

ANTHROPOLOGIAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG
EMBERTANI SZAKOSZTÁLYÁNAK FOLYÓIRATA

Szerkesztő
ZSÁKAI ANNAMÁRIA

61. kötet





Az Anthropologiai Közlemények e kötetének megjelenését a
Magyar Tudományos Akadémia anyagi támogatása
tette lehetővé

ISSN-0003-5440

A RÁKÓCZIFALVA-KASTÉLYDOMBON FELTÁRT BRONZKORI EMBERTANI LELETEK VIZSGÁLATÁNAK EREDMÉNYEI

Hajdu Tamás^{1,2}

¹Embertani Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest;

²Embertani Tár, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

Hajdu T.: *Physical anthropological investigation of human remains excavated at Rákóczifalva-Kastélydomb Bronze Age site. In 1962, a bi-ritual Bronze Age cemetery (cremation and inhumation burials) were excavated by Zsolt Csalog at Rákóczifalva-Kastélydomb (Jász-Nagykun-Szolnok county, Hungary). The Early Bronze Age skeletons and cremains belonged to the Nagyrév culture. The Late Bronze Age individuals were the bearers of the so-called Rákóczifalva cultural group of the Tumulus culture. The study provides the results of the biological anthropological analysis of human remains buried at Rákóczifalva-Kastélydomb Bronze Age cemetery. Both the inhumated and the cremated remains were very poorly preserved and fragmented. The low number of the investigable skeletons that belonged to the Nagyrév culture did not allow us to make any conclusions about the Early Bronze Age populations lived at Rákóczifalva. However, the publication of the basic anthropological results is relevant because these metric data are the first published data of the populations of the Nagyrév culture. The age distribution of the Late Bronze Age community shows a high percentage of sub-adults in the cemetery, similar to Jánoshida-Berek Tumulus culture community. In Rákóczifalva material the sex distribution was balanced. The pathological alterations that are usually frequent in almost every prehistoric material were observable in this series too (e.g. degenerative alterations of the spine and joints, porotic hyperostosis and enthesal changes).*

Keywords: Bronze Age; Nagyrév culture; Tumulus culture; Biological anthropology; Bioarchaeology.

Bevezetés

A Jász-Nagykun-Szolnok megyében található Rákóczifalván 1962 májusában és júniusában Csalog Zsolt vezetésével feltárásokat végeztek, amelyek során gepida, avar és honfoglalás kori csontvázas, valamint kora- és késő bronzkori birituális, csontvázas és hamvasztásos rítusú temetkezések kerültek elő. A kora bronzkori leletek a Nagyrév kultúrához, a késő bronzkori leletek a Halomsíros kultúra ún. rákóczifalvi csoportjához sorolhatók (Csalog 1963a, b, Kovács 1981). Az embertani leletek a feltárást követően a József Attila Tudományegyetem Embertani Intézetébe (ma Szegedi Tudományegyetem, Embertani Tanszék) kerültek vizsgálatra és megőrzésre.

A gepida, avar és honfoglalás kori sírok vizsgálatának eredményeit Lipták és Marcsik (1975) ismertette. Farkas az 1975-ben elkészült kandidátusi disszertációjához a JATE Embertani Intézete teljes őskori leletanyagát feldolgozta, így a Rákóczifalván 1962-ben feltárt bronzkori emberi maradványokat is, felvázolva ezzel a Dél-Alföld őskorának embertani képét (Farkas 1975). A disszertáció eredményeiből több összefoglaló munka is született (Farkas és Marcsik 1975, Farkas 1976a, b, 1977a, b). A Rákóczifalván Csalog

által feltárt bronzkori sírok vizsgálatának eredményei ugyanakkor azóta is csak Farkas Gyula kandidátusi disszertációjából ismertek (Farkas 1975).

A temető történeti embertani feldolgozása során Farkas a leletek Csalog által a feltárási helyszínén elvégzett kultúra szerinti besorolást használta fel. Az azóta eltelt időben ugyanakkor a kora bronzkori Nagyrév kultúra (Csányi 1983) sírjaira vonatkozó előzetes régészeti közlemény megjelent, emellett Kovács Tibor elvégezte a késő bronzkori Halomsíros kultúra sírjaiból feltárt régészeti leletanyag előzetes feldolgozását és régészeti közlésre való előkészítését, amely eredményeit jelen kutatás elvégzése során rendelkezésemre bocsátotta. Kovács Tibor a leletek Csalog által a feltáráson elvégzett régészeti kormeghatározását több esetben pontosította. Az embertani vizsgálatok során a leletek régészeti kultúrába való besorolásánál Csányi (1983) és Kovács közöletlen régészeti alapadatait és korszak szerinti besorolását vettem figyelembe.

A Nagyrév és a Halomsíros kultúra hazánk területén feltárt temetői közül több széria embertani vizsgálata is megtörtént (1. táblázat), de egyik kultúra esetében sem mondható el az, hogy ezekről a csoportokról jelentős mennyiségű embertani adat ismert lenne. Ez különösen hangsúlyozandó a Nagyrév kultúra esetében. Amennyiben a Közép-Tisza vidéket vesszük alapul, ez még kevésbé van így, amely részben az eddig előkerült leletek rossz megtartási állapotával, részben pedig a bronzkori népeiségek körében gyakran alkalmazott hamvasztásos temetkezési rítussal magyarázható.

Tanulmányomban a Rákóczi-falva-Kastélydomb lelőhelyen előkerült bronzkori sírok embertani vizsgálatának eredményeit ismertetem, Farkas taxonómiai eredményeinek figyelembevételével (Farkas 1975).

Anyag és módszer

A bronzkori sírok embertani anyaga a Szegedi Tudományegyetem Embertani Tanszékének gyűjteményében található.

A meglévő kora bronzkori sírok: 4, 26, 61, 88, 138.

A meglévő késő bronzkori sírok: „D”, 1, 2, 3, 18, 24, 47, 51, 52, 55, 57, 64, 67, 73, 75, 82, 84, 86, 89, 99, 100, 103, 110, 112, 113, 120a, 120b, 125, 142, 147, 148, 151, 155, 163, 164, 170, 172, 173.

A meglévő bizonytalan kulturális besorolású, bronzkori sírok: 17, 34, 63, 84, 85, 93, 146, 151.

A morfológiai nem meghatározását Éry és munkatársai (1963) módszere szerint végeztem el. A biológiai életkor becslésére Todd (1920), Schour és Massler (1941), Ubaleker (1978), Stloukal és Hanáková (1978), Ferembach és munkatársai (1979), Işcan és munkatársai (1984, 1985), Meindl és Lovejoy (1985), valamint Bernert és munkatársai (2007, 2008) módszerét használtam fel. A koponyák és vázcsontok mérését Martin és Saller (1957) szerint végeztem el. A testmagasság becslését Sjøvold (1990) módszere alapján végeztem el a combcsont és a felkarcsont legnagyobb hosszát, valamint a sípcsont teljes hosszát alapul véve. Az eredmények kiszámítására Bernert (2005) programcsomagját használtam.

A paleopatológiai elemzéseket Ortner (2003), valamint Aufderheide és Rodríguez-Martín (1998) munkáit figyelembe véve végeztem el.

A hamvasztásos temetkezések csontanyagát Nemeskéri és Harsányi (1968), valamint Pap és munkatársai (2009) útmutatásait figyelembe véve Chochol (1961) alapján végeztem el.

1. táblázat. A Nagyrév és Halomsíros kultúra embertani leletei a szakirodalomban.
 Table 1. Published human remains belonged to the Nagyrév and Tumulus culture (közöletlen: unpublished publication, jelen tanulmány: present publication).

Régészeti kultúra – Archaeol. c.	Lelőhely – Site	Irodalom – References	Sírszám – No. of graves
Nagyrév	Szigethalom-Szabadkai út	Zoffmann 1995	1
	Szigetszentmiklós-Felsőtag	Zoffmann 1995	39
	Rákóczi-falva-Kastélydomb	Farkas 1975	3
Halomsíros	Budapest XXII. ker.-Nagy-té-ny-Érdliget (M6)	Hajdu 2012a, b; Köhler és Hajdu közöletlen	45
	Debrecen-Bellegelő	Szathmáry 1979	1
	Egyek-Bodajcs-oldal	Szathmáry 1979	1
	Egyek-Dorogmai út	Szathmáry 1979	3
	Egyek-Tag	Szathmáry 1979	2
	Emőd-István major	Kővári és Marcsik 2004	1
	Győr-Ménfőcsanak	Tóth és mtsai 2016	2
	Jánosháza	Tóth 2013	3
	Jánoshida-Berek	Hajdu 2008	173
	Katymár-Prispa	Farkas 1975	1
	Mezőcsát-Hörösögös	Hansel és Kalicz 1986 cit Nemeskéri; Hansel és Kalicz 1986 cit Tóth; Hajdu 2012a, b	34
	Mezőnagymihály-Nagyecser-Észak	Fischl és Hajdu 2016	7
	Oslár-Nyárfaszög	Zoffmann 2005	5
	Rákóczi-falva-Bivalytó-Bagi föld I, 1. lelőhely	Hajdu 2012a, b; Kővári és Hajdu közöletlen	92
	Rákóczi-falva-Községháza	Zoffmann 2004	7
	Rákóczi-falva-Kastélydomb	Farkas 1975, Hajdu 2012a, b, jelen tanulmány	47
	Szurdokpuszti-Hosszú dűlő	Köhler és Hajdu 2008, 2009	3
	Tápé-Szentégláégető	Farkas és Lipták 1971, 1975	579
	Törökszentmiklós-Kengyeltenyősz.	Szathmáry 1979	1
	Tiszafüred-Majoroshalom C, E	Hajdu 2012a, b, közöletlen	149
	Tiszakeszi-Szódadomb	Kővári 2008; Hajdu 2012a, b, közöletlen	3

Vizsgálati eredmények

Az embertani elemzés során nyert alapadatok, az elhalálozottak kor és nem szerinti megoszlása, valamint a metrikus elemzés eredményei a 2–5. táblázatokban láthatók. A hamvasztásos rítusú sírokra vonatkozó elemzés adatait a 6–7. táblázatban foglaltam össze.

A kora bronzkori sírok vizsgálatának eredményei

4. sír (Ltsz. 3517): Csontvázas temetkezés. 35–40 éves férfi. A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt töredékes. A koponya rendkívül robusztus, a vázon ez kevésbé volt megfigyelhető. Az orrüreg alsó peremének alakja anthropin, alveoláris prognathia nincs. A homlok lapos, a nyakszirt ívelt, a fossa canina közepesen mély. Az ágyéki csigolyák kis ízületein gyulladásnyomok láthatók.

2. táblázat. A vizsgált egyének alapadatai (-: hiányzik, t: töredékes, h: hiányos, th: töredékes és hiányos).

Table 2. Basic data of investigated remains buried at Rákóczi-falva Bronze Age cemetery (-: missing, t: fragmentary, h: incomplete, th: fragmentary and incomplete, csontváz: inhumated, hamvasztott: cremated).

Régészeti kultúra – Archaeolog- ical culture	Sírszám – Grave number	Leltári sz. – Inv. no.	Nem – Sex	Elhalá- lozási kor (év) – Age (ys)	Kopo -nya – Skull	Áll- kapocs – Mandible	Váz – Post- cranial bones	Rítus – Rite
Nagyrev	4	3517	♂	35–40	t	t	t	csontváz
	26	3531	?	15–?	th	th	th	hamvasztott
	61	3559	?	18–45	th	th	th	hamvasztott
	88	3578	?	10–11	–	th	th	csontváz
	138	3619	♂	50–55	ép	ép	ép	csontváz
Halomsíros	„D”	3648	?	15–60	th	th	th	hamvasztott
	1	3514	?	0	th	–	th	csontváz
	2	3515	?	1–6	th	–	–	csontváz
	3	3516	?	1–14	th	–	th	hamvasztott
	18	3524	♀?	25–40	th	–	th	csontváz
	24	3529	?	1–6	th	–	th	hamvasztott
	47	3550	?, ♀(?)	3–6, 18–?	th	–	th	hamvasztott
	51	3554	?	11–60	th	–	th	hamvasztott
	52	3555	?	2–3	th	th	–	csontváz
	55	3557	?	14–15	th	–	th	csontváz
	57	3558	♂	25–35	h	–	th	csontváz
	64	3562	?	35–55	th	th	th	hamvasztott
	67	3563	?	20–?	th	–	th	hamvasztott
	73	3568	?	20–60	–	–	th	hamvasztott
	75	3569	♀	25–30	h	–	ép	csontváz
	82	3574	?	20–35	th	th	th	hamvasztott
	84	3575	♀	30–55	th	th	th	hamvasztott
	86	3577	?	2–3	th	h	th	csontváz
	89	3579	♂	20–60	th	–	th	hamvasztott
	99	3588	?	4–6	th	–	th	hamvasztott
	100	3589	?	3–5	th	h	th	csontváz
	103	3592	?	15–?	–	–	th	hamvasztott
	110	3599	♀	35–40	th	th	h	csontváz
	112	3601	?	20–60	th	th	th	hamvasztott
	113	3602	?	0	t	–	h	csontváz
	120a	3606	?	1–6, 15–45	th	th	th	hamvasztott
	120b	3607	?	5–14	th	th	th	hamvasztott
	125	3612	?	0–2	th	–	th	csontváz
	142	3622	?	7–18	th	th	th	hamvasztott
	148	3626	?	10–30	th	th	th	hamvasztott
	155	3631	♂	25–30	ép	ép	ép	csontváz
	163	3636	♀	21–24	th	–	ép	csontváz
	164	3637	♂	20–30	th	th	th	hamvasztott
	147	3625	?	2–4	th	–	th	csontváz
	172	3644	?	2–3, 10–?	th	th	th	hamvasztott
	173	3645	?	20–60	th	th	th	hamvasztott
	170	3643	?	30–60	th	–	th	hamvasztott

2. táblázat folytatása – Table 2 cont'd.

Régészeti kultúra – Archaeological culture	Sírszám – Grave number	Leltári sz. – Inv. no.	Nem – Sex	Elhalá- lozási kor (év) – Age (ys)	Kopo -nya – Skull	Áll- kapocs – Mandible	Váz – Post- cranial bones	Rítus – Rite
Nagyrévi – Halomsíros	17	3523	♂	35–50	th	th	h	csontváz
	34	3539	♀	20–30	th	th	th	csontváz
	63	3561	♂	40–45	ép	h	th	csontváz
	85	3576	♀?	20–25	th	th	th	csontváz
	93	3583	?	6–7	t	th	h	csontváz
	146	3624	?	2–3	th	–	h	csontváz
	151	3629	♀	30–35	th	th	th	csontváz

3. táblázat. A késő bronzkori egyének nemi és korcsoportonkénti megoszlása.

Table 3. Age and sex distribution of the Late Bronze Age individuals.

Korcsoport – Age groups	?	♂	♀	Együtt – Together
Neonatus	2	–	–	2
Infans I.	11	–	–	11
Infans I–II.	3	–	–	3
Infans II.	–	–	–	–
Infans – Juvenis	1	–	–	1
Juvenis	–	–	–	–
Adultus	–	3	4	7
Adultus – Maturus	5	1	2	8
Maturus	–	–	–	–
Senilis	–	–	–	–
?	5	–	–	5
Együtt – Together	27	4	6	37

26. sír (Ltsz. 3531): Hamvasztásos temetkezés. 15–? éves meghatározhatatlan nemű egyén. A kiégettségben a váz különböző részei és a koponya között nincs jelentős eltérés. A kiégettség tökéletlen, a kalcinált csonttöredékek mérete közepes (1–5 cm), száma körülbelül 10 darab, tömegük 30 g.

61. sír (Ltsz. 3559): Hamvasztásos temetkezés. 18–45 éves, meghatározhatatlan nemű egyén. A csonttöredékek robuszticitása gyenge, az izomreliefek kifejezettsége közepes. A fragmentáltság mértéke közepes (1–5 cm), a kiégettség tökéletlen. A koponya kevésbé jól kiégett, mint a váz. A hamvak tömege 448 g, mennyisége meghaladja a 100 darabot.

88. sír (Ltsz. 3578): Csontváz

temetkezés. A koponya hiányzik, az állkapocs és a váz töredékes és hiányos. 10–11 éves gyermek.

138. sír (Ltsz. 3619): Csontváz

temetkezés. 50–55 éves férfi (1. ábra). A koponya, az állkapocs és a váz is ép. A csontok között volt egy infans II. korú gyermek sípcsontja is. A koponya alakja felülnézetben ovoid, a szemüreg kerek, az orr széles, sulcus praenasalis megfigyelhető. A spina nasalis inferior 4. fokozatú, a homlok és a nyakszirt ívelt, a fossa canina közepesen mély. A fogak erősen kopottak. A becsült testmagasság 162,8 cm. Taxonómia: cromagnoid B-cromagnoid A (Farkas 1975). A bal csípőízületben

jelentős, a bal vállízületben enyhe gyulladás nyoma látható. A bal csípőízületben a combcsont fejének szivacsos állománya a gyulladás következtében több helyen felszívódott (2. ábra). A háti és ágyéki csigolyákon spondylosis deformans, a csigolyaközi porckorong és a hátsó kis ízületek gyulladása alakult ki. Mindkét térdkalácson, mindkét combcsont hátsó felszínén (linea aspera) és kistomporán, a sípcsont hátsó felszínén a felső harmadban (linea musculi solei), a tuberositas tibiae-n és radii-n, a csípőlapátokon a crista iliaca teljes hosszában, valamint a bal sarokcsonton jelentős fizikai megterhelésre utaló enthesopathia látható.

4. táblázat. A koponyák antropometriai jellemzői, Jánoshida-Berek.
Table 4. Measurements and indices of the skull, Jánoshida-Berek.

Régészeti kultúra – Archaeol. culture	Nagyrev		Halomsíros		Nagyrev/Halomsíros		
Sírszám – Grave no.	4	138	57	155	34	63	151
Leltári szám – Inventory no.	3517	3619	3558	3631	3539	3561	3629
Martin no.	Nem – Sex	♂	♂	♂	♀	♂	♀
1	–	176	–	188	–	191	–
5	–	106	–	105	–	103	–
8	–	–	–	141	–	148	–
9	–	100	98	97	–	106	–
10	–	122	–	108	–	–	–
11	–	120	–	119	–	122	–
12	–	–	112	120	–	123	–
17	–	136	–	138	–	142	–
20	–	–	–	–	–	119	–
38	–	–	–	1443	–	1587,2	–
40	–	94	–	99	–	91	–
43	–	108	103	104	–	113	–
45	–	135	–	130	–	142	–
46	–	97	–	87	–	98	–
47	–	107	–	117	–	131	–
48	–	66	–	69	–	79	–
51	–	40	–	40	–	43	–
52	–	34	–	32	–	37	–
54	–	27	–	24	–	25	–
55	–	49	–	48	–	57	–
62	–	–	–	46	–	47	–
63	–	36	–	39	–	37	–
65	–	126	–	113	–	–	–
66	–	102	–	97	–	–	–
69	35	32	–	33	35	36	(d) 50
70	59	–	–	64	59	–	(d) 32
71	35	32	–	28	35	–	–

A késő bronzkori sírok vizsgálatának eredményei

„D”. sír (Ltsz. 3648): Hamvasztásos temetkezés. 15–60 éves meghatározhatatlan nemű egyén. A csontok robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége közepes. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség részenként tökéletes. A

kiégettségben nincs jelentős eltérés a váz és a koponya különböző részei között. A kalcinált csontok tömege 134 g, mennyisége 10 és 50 darab közötti.

1. sír (Ltsz. 3514): Csontvázas temetkezés. Újszülött. Koponya- és vázcsont töredékek.

2. sír (Ltsz. 3515): A régészeti dokumentáció szerint hamvasztásos temetkezés, ezzel szemben a csontokon égésnyom nem látható. Infans I. korú (1–6 éves) gyermek. A koponya töredékes és hiányos, az állkapocs és a váz hiányzik.

3. sír (Ltsz. 3516): Hamvasztásos temetkezés. 1–14 éves gyermek csonttöredékei. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség tökéletlen. A kiégettségben nincs jelentős eltérés a váz és a koponya különböző részei között. A hamvak tömege 10 g, a kalcinált csontok mennyisége körülbelül 10 darab.

18. sír (Ltsz. 3524): Csontvázas temetkezés. 25–40 éves nő(?). Töredékes és hiányos koponya és váz, az állkapocs hiányzik. A szemüreg szögletes, az orr keskeny, az orrüreg alsó peremén sulcus praenasalis látható, a fossa canina sekély.

24. sír (Ltsz. 3529): Hamvasztásos temetkezés. Infans I. korú (1–6 éves) gyermek. A fragmentáltság mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség részenként tökéletes. A koponya kevésbé jól kiégett, mint a váz. A kalcinált csontok tömege 46 g, mennyisége körülbelül 50 darab.

47. sír (Ltsz. 3550): Hamvasztásos temetkezés. 3–6 éves gyermek és egy 18–x éves nő(?). A csontok robuszticitása, az izomreliefek kifejezettsége gyenge. A fragmentáltság mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség tökéletlen. A koponya kevésbé kiégett, mint a váz. A kalcinált csontok mennyisége meghaladja a 100 darabot, tömegük 462 g.

51. sír (Ltsz. 3554): Hamvasztásos temetkezés. 11–60 év közötti meghatározhatatlan nemű egyén. A csontok robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége gyenge. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség krétaszerű. A kiégettségben a váz és a koponya különböző részei között jelentős eltérés nem figyelhető meg. A kalcinált csontok tömege 200 g, mennyisége körülbelül 50 darab.

52. sír (Ltsz. 3555): Csontvázas temetkezés. 2–3 éves gyermek. A koponya és az állkapocs töredékes és hiányos, a váz hiányzik.

55. sír (Ltsz. 3557): Csontvázas temetkezés. 14–15 éves egyén. A koponya és a váz töredékes és hiányos, az állkapocs hiányzik.

57. sír (Ltsz. 3558): Csontvázas temetkezés. 25–35 éves férfi (3. ábra). Hiányos koponya, töredékes, hiányos váz. Az állkapocs hiányzik. A koponya alakja felülnézetben ovális, a homlok és a nyakszirt ívelt, a szemüreg szögletes. Az ágyéki és a nyaki csigolyákon enyhe peremképződés látható, a vázon az izomtapadási helyek kifejezettek. Varratcsont jött létre a lambdavarrat jobb oldalán.

64. sír (Ltsz. 3562): Hamvasztásos temetkezés. 35–55 éves meghatározhatatlan nemű egyén. A csontok robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége közepes. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség részenként tökéletes. A koponya tökéletesen, a csípőtájék és az ágyéki csigolyák kevésbé jól kiégettek. A kalcinált csontok mennyisége meghaladja a 100 darabot, tömege 380 g.

67. sír (Ltsz. 3563): Hamvasztásos temetkezés. Felnőtt korú, meghatározhatatlan nemű egyén. A csontok robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége közepes. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség a tökéletestől a krétaszerűig változik. A koponya és a medencetájék kiégettsége kevésbé tökéletes, mint a váz többi részéé. A kalcinált csontok tömege 384 g, mennyisége körülbelül 50 darab.



1. ábra: Rákóczifalva-Kastélydomb 138. sír (Ltsz. 3619), Nagyrév kultúra. 50–55 éves férfi, elől- és oldalnézet.

Fig. 1: Rákóczifalva-Kastélydomb, Grave 138 (Inv. No. 3619), Nagyrév culture, 50–55-year old male, frontal and lateral view.



2. ábra: Rákóczifalva-Kastélydomb 138. sír (Ltsz. 3619), Nagyrév kultúra. 50–55 éves férfi. Gyulladás a combcsont fején.

Fig. 2: Rákóczifalva-Kastélydomb, Grave 138 (Inv. No. 3619), Nagyrév culture, 50–55-year old male, inflammation on the femoral head.

73. sír (Ltsz. 3568): Hamvasztásos temetkezés. Felnőtt korú, meghatározhatatlan nemű egyén. A csontok robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége erős. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség részenként tökéletes. A koponya és az alsó végtag csontjainak kiégetettsége tökéletes, a mellkas kevésbé jól kiégett. A kalcinált csontok tömege 160 g, mennyisége 10 és 50 darab közötti.

75. sír (Ltsz. 3569): Csontvázas temetkezés. 25–35 éves nő. A koponya hiányos, a váz ép. A nyakszirt ívelt. A becsült testmagasság 154,0 cm.



3. ábra: Rákóczifalva-Kastélydomb, 57. sír (Ltsz. 3558), adultus korcsoportú férfi. Halomsíros kultúra, elől- és oldalnézet.

Fig. 3: Rákóczifalva-Kastélydomb, Grave 57 (Inv. No. 3558), adult male, Tumulus culture, frontal and lateral view of the skull.

5. táblázat. A vizsgált egyének vázcsontjainak metrikus adatai, Rákóczifalva-Kastélydomb.

Table 5. The metric data of the long bones, Rákóczifalva-Kastélydomb.

Régész. Kult. – Archaeol. cult.			Nagyrév				Halomsíros					Nagyrév - Haloms.	
Sírszám – Grave no.			4	138	18	38	54	75	110	151	163	17	34
Leltári sz. – Inv. no.			3517	3619	3524	3631	3558	3569	3599	3629	3636	3523	3539
Nem – Sex			♂	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀
Clavicula	1	d	–	–	–	–	144	134	–	–	–	–	–
		s	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	6	d	42	–	–	–	36	34	–	–	–	–	–
		s	–	–	–	–	41	–	–	–	–	–	–
	6:1	d	–	–	–	–	25,00	25,37	–	–	–	–	–
			s	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Humerus	1	d	–	303	–	304	–	296	–	–	–	–	–
		s	–	303	–	301	–	–	–	–	–	–	–
	2	d	–	301	–	290	–	295	–	–	–	–	–
		s	–	302	–	297	–	–	–	–	–	–	–
	3	d	–	46	–	50	–	420	–	45	–	–	–
		s	–	46	–	47	49	–	–	43	–	–	–
	4	d	61	61	–	–	–	540	54	–	–	–	–
		s	–	62	–	65	–	540	51	–	–	70	–
	5	d	23	23	–	22	–	23	20	–	18	23	–
		s	22	23	–	20	23	22	20	20	18	29	–
	6	d	18	18	–	18	–	16	17	–	15	18	–
		s	18	18	–	17	17	17	17	–	15	18	–
	7	d	65	62	–	63	–	59	59	–	52	61	–
		s	64	65	–	63	62	60	59	–	54	61	–
	7:1	d	–	20,46	–	20,72	–	19,93	–	–	–	–	–
		s	–	21,45	–	20,93	–	–	–	–	–	–	–
	6:5	d	78,26	78,26	–	81,82	–	69,57	85,00	–	83,33	78,26	–
		s	81,82	78,26	–	85,00	73,91	77,27	85,00	–	83,33	62,07	–

5. táblázat folytatása. – Table 5 cont'd.

Régész. kult. – Archaeol. cult.			Nagyrév				Halomsíros					Nagyrév - Haloms.	
Sírszám – Grave no.			4	138	18	38	54	75	110	151	163	17	34
Leltári sz. – Inv. no.			3517	3619	3524	3631	3558	3569	3599	3629	3636	3523	3539
Nem – Sex			♂	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀
Radius	1	d	–	–	–	220	–	220	–	–	205	–	–
		s	–	239	–	222	–	220	–	–	206	–	–
	2	d	–	–	–	217	–	209	–	–	196	–	–
		s	–	224	–	212	–	211	–	–	195	–	–
	3	d	–	43	–	45	–	43	–	–	36	44	–
		s	–	45	–	47	40	44	40	–	32	42	–
	4	d	16	19	–	17	–	–	–	–	13	18	–
		s	–	17	–	16	14	–	13	–	11	16	–
	5	d	13	12	–	12	–	11	–	–	11	17	–
		s	–	12	–	12	16	11	11	–	9	13	–
	3:2	d	–	–	–	20,74	–	19,54	–	–	18,37	–	–
		s	–	20,09	–	22,17	–	7,58	–	–	16,41	–	–
	5:4	d	81,25	63,16	–	70,59	–	20,85	–	–	84,62	94,44	–
		s	–	70,59	–	75,00	14,29	–	84,62	–	81,82	81,25	–
Brach. index	R1:H2	d	–	–	–	75,86	–	74,57	–	–	–	–	–
		s	–	79,14	–	74,75	–	–	–	–	–	–	–
Ulna	1	d	–	252	–	238	–	239	–	–	227	–	–
		s	–	–	–	–	–	240	–	–	228	–	–
	2	d	–	223	–	204	–	213	–	–	–	–	–
		s	–	–	–	207	–	210	–	–	198	–	–
	3	d	35	38	–	42	–	35	–	–	26	–	–
		s	–	36	–	40	39	35	–	–	27	40	–
	11	d	13	15	–	14	13	13	35	–	11	16	–
		s	–	14	–	14	15	12	–	–	10	16	–
	12	d	16	17	–	18	17	16	11	–	12	18	–
		s	–	17	–	17	16	16	–	–	12	18	–
	13	d	–	22	–	23	–	18	13	–	19	–	–
		s	–	20	21	23	–	20	–	–	18	20	–
	14	d	–	24	–	27	–	23	17	–	21	–	–
		s	–	23	24	27	–	24	–	–	20	24	–
	3:2	d	–	17,04	–	20,59	–	16,43	20	–	–	–	–
		s	–	–	–	19,32	–	16,67	–	–	13,64	–	–
	11:12	d	81,25	88,24	–	77,78	76,47	81,25	–	–	91,67	88,89	–
		s	–	82,35	–	82,35	93,75	75,00	–	–	83,33	88,89	–
	13:14	d	–	91,67	–	85,19	–	78,26	84,62	–	90,48	–	–
		s	–	86,96	87,50	85,19	–	83,33	–	–	90,00	83,33	–

82. sír (Ltsz. 3574): Hamvasztásos temetkezés. 20–35 éves, meghatározhatatlan nemű egyén. A csontok robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége közepes. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégettség részenként tökéletes. A medencetájék kevésbé kiégett, mint a váz többi része. Az égett csonttöredékek tömege 695 g, mennyisége meghaladja a 100 darabot.

5. táblázat folytatása. – Table 5 cont'd.

Régész. Kult. – Arch.. cult.			Nagyrév				Halomsíros				Nagyrév - Haloms.			
Sírszám – Grave no.			4	138	18	38	54	75	110	151	163	17	34	
Leltári sz. – Inv. no.			3517	3619	3524	3631	3558	3569	3599	3629	3636	3523	3539	
Nem – Sex			♂	♂	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀	
Femur	1	d	–	429	–	410	–	400	410	408	–	–	–	
		s	–	430	–	–	–	–	–	406	–	–	–	
	2	d	–	430	–	410	–	395	–	405	–	–	–	
		s	–	430	–	408	–	–	–	403	–	–	–	
	6	d	–	28	–	26	31	24	24	28	21	24	–	
		s	–	27	26	26	25	24	24	26	21	26	22	
	7	d	–	24	–	23	30	23	25	28	23	31	–	
		s	–	26	26	24	29	25	24	24	23	30	25	
	8	d	–	86	–	80	96	77	78	78	72	90	–	
		s	–	87	84	80	95	78	80	79	70	90	75	
	9	d	–	30	–	30	35	31	29	32	27	43	–	
		s	–	31	–	30	–	33	31	32	27	40	–	
	10	d	–	26	–	25	27	22	24	25	24	27	–	
		s	–	26	–	24	–	24	24	25	22	26	–	
	21	d	–	79	–	88	–	70	–	–	–	–	–	
		s	–	83	–	–	79	–	–	–	–	–	–	
	8:2	d	–	20	–	19,51	–	19,49	–	19,26	–	–	–	
		s	–	20,23	–	19,61	–	–	–	19,6	–	–	–	
	6:7	d	–	116,67	–	113,04	103,33	104,35	96	100	91,3	77,42	–	
		s	–	103,85	100	108,33	86,21	96	100	108,33	91,3	86,67	88	
	10:9	d	–	86,67	–	83,33	77,14	70,97	82,76	78,13	88,89	62,79	–	
		s	–	83,87	–	80	–	72,73	77,42	78,13	81,48	65	–	
Tibia	1	d	–	350	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
		s	–	–	–	–	–	–	–	–	300	–	–	
	1a	d	–	351	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
		s	–	–	–	–	–	–	–	–	302	–	–	
	1b	d	–	341	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
		s	–	–	–	–	–	–	–	–	292	–	–	
	2	d	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
		s	–	–	–	–	–	–	–	–	280	–	–	
	8	d	–	32	–	27	–	25	26	28	24	32	–	
		s	–	31	28	24	–	27	26	–	22	31	–	
	8a	d	–	36	–	32	–	–	30	29	25	–	–	
		s	–	34	35	30	–	–	31	–	25	35	–	
	9	d	–	22	–	21	–	23	18	20	17	20	–	
		s	–	22	25	20	–	20	18	–	16	21	–	
	9a	d	–	23	–	23	–	–	20	21	19	21	–	
		s	–	21	26	22	–	–	20	–	19	22	–	
	10	d	–	90	–	74	–	80	78	79	63	84	–	
		s	–	92	85	76	–	80	76	–	63	84	–	
	10b	d	–	78	74	–	–	72	66	71	61	76	–	
		s	–	78	75	73	–	–	68	–	60	75	59	
	10b:1	d	–	22,29	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
		s	–	–	–	–	–	–	–	–	20	–	–	
	9:8	d	–	68,75	–	77,78	–	92	69,23	71,43	70,83	62,50	–	
		s	–	70,97	89,29	83,33	–	74,07	69,23	–	72,73	67,74	–	
	9a:8a	d	–	63,89	–	71,88	–	–	66,67	72,41	76,00	–	–	
		s	–	61,76	74,29	73,33	–	–	64,52	–	76,00	62,86	–	
Becsült testmag. (cm) –			–	162,2	–	158,8	–	156,0	157,0	156,2	149,2	–	–	
Estimated stature (cm)														

84. sír (Ltsz. 3575): Hamvasztásos temetkezés. 30–55 éves nő. A csonttöredékek robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége gyenge. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség tökéletes. A medencetájék kiégettsége kevésbé tökéletes, mint a váz többi részéé. A kalcinált csontok tömege 436 g, mennyisége körülbelül 50 darab.

86. sír (Ltsz. 3577): Csontvázas sír. 2–3 éves gyermek. A koponya és a váz töredékes és hiányos, az állkapocs hiányos. A koronavarrat jobb oldalán, a nyílvarrat lambda mérőponthoz közeli részén, valamint a lambdavarrat jobb oldalán egyaránt egy-egy közepes méretű varratcsont figyelhető meg. A bal falcsonton poroticus fázisú cribra cranii alakult ki.

6. táblázat. A hamvasztásos temetkezések vizsgálatának eredményei.

Table 6. Results of the examination of cremation burials.

Régészeti k. – Arch. c. Sírszám – Grave no.		Nagyrév 26 61 D			Halomsíros 3 47 51		
Rítus – Rite	Egy egyén – One person	+	+	+	+		+
	Két egyén – Two persons					+	
	Nem vizsgálható – Non-examinable						
Töredezettség mértéke – Measure of fragments	x–1 cm						
	1–5 cm	+	+	+	+	+	+
	5–x cm						
A kiégettség mértéke – Burning level	Krétaszerű – Cretaceous						+
	Tökéletestől krétaszerűig – From perfect to cretac.						
	Tökéletes – Perfect						
	Részenként tökéletes – Perfect in parts			+			
Mennyiség (db) – Quantity (pieces)	Tökéletlen – Imperfect	+	+		+	+	
	x–10	+			+		
	10–50			+			
	≈50						+
Robuszticitás – Robusticity	100–x		+			+	
	Gyenge – Weak		+			+	+
	Közepes – Medium			+			
	Kiemelkedő – Strong						
	Erőteljes – Very strong						
Izomreliefek – Muscle attachment sites	Nem vizsgálható – Non-examinable	+			+		
	Gyenge – Weak					+	+
	Közepes – Medium		+	+			
	Erős – Strong						
Tömeg – Weight (g)	Nem vizsgálható – Non-examinable	+			+		
		30	448	134	10	462	200

6. táblázat folytatása – Table 6 cont'd.

Régészeti k. – Arch. c. Sírszám – Grave no.		64	67	Halomsíros		89	99
				73	82		
Rítus – Rite	Egy egyén – One person	+	+	+	+	+	+
	Két egyén – Two persons						
	Nem vizsgálható – Non-examinable						
Töredezettség mértéke – Measure of fragments	x–1 cm						+
	1–5 cm	+	+	+	+	+	
	5–x cm						
A kiégettség mértéke – Burning level	Kréta szerű – Cretaceous						
	Tökéletes – Perfect		+				
	Részenként tökéletes – Perfect in parts	+		+	+	+	
	Tökéletlen – Imperfect						+
Mennyiség (db) – Quantity (pieces)	x–10						+
	10–50			+		+	
	≈50		+				
	100–x	+			+		
Robuszticitás – Robusticity	Gyenge – Weak						
	Közepes – Medium	+	+		+		
	Kiemelkedő – Strong						
	Erőteljes – Very strong			+		+	
	Nem vizsgálható – Non-examinable						+
Izomreliefek – Muscle attachment sites	Gyenge – Weak	+	+	+	+	+	+
	Közepes – Medium						
	Erős – Strong						
	Nem vizsgálható – Non-examinable						+
Tömeg – Weight (g)		380	384	160	695	248	8

89. sír (Ltsz. 3579): Hamvasztásos temetkezés. 20–60 éves férfi. A felsőarc rendkívül robusztus. A váz robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége erős. A fragmentáltság mértéke közepes (1–5 cm), a kiégettség részenként tökéletes. A koponya és az alsó végtagok kevésbé jól kiégettek, mint a váz többi része. A hamvak tömege 248 g, a kalcinált csontok mennyisége 10 és 50 darab közötti.

99. sír (Ltsz. 3588): Hamvasztásos temetkezés. 4–6 éves gyermek. A töredezettség mértéke kicsi (1 cm-es, és annál kisebb csonttöredékek), a kiégettség tökéletes. Az alkarcsonatok kevésbé kiégettek, mint a koponya, vagy a váz többi része. A hamvak tömege 8 g, a kalcinált csontok mennyisége körülbelül 10 darab.

6. táblázat folytatása – Table 6 cont'd

Régészeti k. – Arch. c. Sírszám – Grave no.		103	112	Halomsíros		164	170
				142	148		
Rítus – Rite	Egy egyén – One person	+	+	+	+	+	+
	Két egyén – Two persons						
	Nem vizsgálható – Non-examinable						
Töredezettség mértéke – Measure of fragments	x–1 cm						
	1–5 cm	+	+	+	+	+	+
	5–x cm						
A kiégettség mértéke – Burning level	Kréta-szerű – Cretaceous		+				
	Tökéletestől kréta-szerűig – From perfect to cretac.	+				+	
	Tökéletes – Perfect				+		+
	Részenként tökéletes – Perfect in parts						
	Tökéletlen – Imperfect			+			
Mennyiség (db) – Quantity (pieces)	x–10	+					
	10–50				+		
	≈50			+			+
	100–x		+			+	
Robuszticitás – Robusticity	Gyenge – Weak						
	Közepes – Medium		+		+		+
	Kiemelkedő – Strong						
	Erőtéljes – Very strong					+	
	Nem vizsgálható – Non-examinable	+		+			
Izomreliefek – Muscle attachment sites	Gyenge – Weak						
	Közepes – Medium		+				+
	Erős – Strong					+	
	Nem vizsgálható – Non-examinable	+		+	+		
Tömeg – Weight (g)		64	580	222	58	500	440

100. sír (Ltsz. 3589): Csontvázas temetkezés. 3–5 éves gyermek. Töredékes és hiányos koponya és váz, hiányos állkapocs. A jobb szemüregben cribroticus fázisú cribra orbitalia, a jobb falcson ton poroticus fázisú cribra cranii látható.

103. sír (Ltsz. 3592): Hamvasztásos temetkezés. 15–x éves, meghatározhatatlan nemű egyén. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégettség a tökéletestől a kréta-szerűig változik. A kalcinált csontok tömege 64 g, mennyisége körülbelül 10 darab.

110. sír (Ltsz. 3599): Csontvázas temetkezés. 35–40 éves nő. A koponya és az állkapocs töredékes és hiányos, a váz hiányos. A koponya alakja felülnézetben birsoid. A homlok meredek, a nyakszirt ívelt. A lambdavarrat jobb oldalán sok nagy varratcsont látható. A becsült testmagasság 157,0 cm. Perforatio fossa olecranii humeri (Farkas 1975).

6. táblázat folytatása – Table 6 cont'd.

Régészeti k. – Arch. c. Sírszám – Grave no.		172	Halomsíros 173 120/a		120/b	Nagyрэv – Haloms. 24 84	
Rítus – Rite	Egy egyén – One person		+		+	+	+
	Két egyén – Two persons	+		+			
	Nem vizsgálható – Non-examinable						
Töredezettség mértéke – Measure of fragments	x–1 cm						
	1–5 cm	+	+	+	+	+	+
	5–x cm						
A kiégettség mértéke – Burning level	Kréta-szerű – Cretaceous						
	Tökéletes – Perfect				+		
	Részenként tökéletes – Perfect in parts		+	+		+	+
	Tökéletlen – Imperfect	+					
	x–10						
Mennyiség (db) – Quantity (pieces)	10–50	+					
	≈50		+	+	+	+	+
	100–x						
Robuszticitás – Robusticity	Gyenge – Weak						+
	Közepes – Medium			+			
	Kiemelkedő – Strong						
	Erőtéljes – Very strong		+				
	Nem vizsgálható – Non-examinable	+			+	+	
Izomreliefek – Muscle attachment sites	Gyenge – Weak						+
	Közepes – Medium			+			
	Erős – Strong		+				
	Nem vizsgálható – Non-examinable	+			+	+	
Tömeg – Weight (g)		32	234	298	194	46	436

112. sír (Ltsz. 3601): Hamvasztásos temetkezés. 20–60 éves, meghatározhatatlan nemű egyén. A csontok robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége közepes. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégettség kréta-szerű. A medencetájék kevésbé kiégett, mint a váz. A kalcinált csontok tömege 580 g, mennyisége meghaladja a 100 darabot.

113. sír (Ltsz. 3602): A régészeti dokumentáció szerint hamvasztásos temetkezés, ezzel szemben a csontokon égésnyom nem látható. Újszülött gyermek. A koponya és a váz töredékes-hiányos, állkapocs nincs.

120a. sír (Ltsz. 3606): Hamvasztásos temetkezés. Infans I. korú (1–6 éves) gyermek és 15–45 éves felnőtt kalcinált csonttöredékei. A felnőtt egyén robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége közepes. A fragmentáltság mértéke közepes (1–5 cm), a

kiégetettség részenként tökéletes. A koponya kevésbé kiégett, mint a váz. A hamvak tömege 298 g, a kalcinált csontok mennyisége körülbelül 50 darab.

120b. sír (Ltsz. 3607): Hamvasztásos temetkezés. 5–14 éves gyermek. A fragmentáltság mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség a tökéletestől a krétaszerűig változik. A koponya kiégettsége tökéletes, a medence kevésbé kiégett. A kalcinált csontok tömege 194 g, mennyisége körülbelül 50 darab.

7. táblázat. A késő bronzkori hamvasztásos temetkezések jellemzői.
Table 7. Summary of the characteristics of Late Bronze Age cremation burials.

		N	%
Rítus – Rite	Egy egyén – One person	17	85,0
	Két egyén – Two persons	3	15,0
Töredezettség mértéke – Measure of fragments	x–1 cm	1	5,0
	1–5 cm	19	95,0
	5–x cm	0	0,0
A kiégettség mértéke – Burning level	Kréta-szerű – Cretaceous	2	10,0
	Tökéletestől krétaszerűig – From perfect to cretaceous	4	20,0
	Tökéletes – Perfect	1	5,0
	Részenként tökéletes – Perfect in parts	9	45,0
	Tökéletlen – Imperfect	4	20,0
Mennyiség (db) – Quantity (pieces)	x–10	3	15,0
	10–50	5	25,0
	≈50	7	35,0
	100–x	5	25,0
Robuszticitás – Robusticity	Gyenge – Weak	2	14,3
	Közepes – Medium	8	57,1
	Kiemelkedő – Strong	0	0,0
	Erőteljes – Very strong	4	28,6
	Nem vizsgálható – Non-examinable	6	30,0
Izomreliefek – Muscle attachment sites	Gyenge – Weak	2	15,4
	Közepes – Medium	7	53,8
	Erős – Strong	4	30,8
	Nem vizsgálható – Non-examinable	7	35,0
Átlagos tömeg (g) – Average weight (g)		273 g	

125. sír (Ltsz. 3612): Csontvázas temetkezés. 0–2 éves gyermek. A koponya és a váz töredékes és hiányos, állkapocs nincs.

142. sír (Ltsz. 3622): Hamvasztásos temetkezés. 7–18 éves egyén. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség tökéletlen. A medence- és a térdízület kevésbé jól kiégett, mint a váz többi része. A kalcinált csontok tömege 222 g, mennyisége körülbelül 50 darab.

147. sír (Ltsz. 3625): Csontvázas temetkezés. 2–4 éves gyermek. Töredékes-hiányos koponya és váz, az állkapocs hiányzik.

148. sír (Ltsz. 3626): Hamvasztásos temetkezés. 10–30 éves, meghatározhatatlan nemű egyén. A felnőtt robuszticitása közepes. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség részenként tökéletes. A hamvak tömege 58 g, a kalcinált csontok mennyisége 10 és 50 darab közötti.

155. sír (Ltsz. 3631): Csontvázas temetkezés. 25–30 éves férfi (4. ábra). A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt ép. A koponya alakja felülnézetben ovális alakú, a homlok és a nyakszirt ívelt, a szemüreg szögletes, az orr keskeny, az orrüreg alsó pereme anthropin, a spina nasalis anterior 4. fokozatú, a fossa canina közepesen mély. Taxonómia: mediterrán-nordikus (Farkas 1975). A becsült testmagasság 157,6 cm. A bal falcsonton poroticus fázisú cribra orbitalia látható.



4. ábra: Rákóczi-falva-Kastélydomb 155. sír (Ltsz. 3631), Halomsíros kultúra. 23–39 éves férfi, elől- és oldalnézet.

Fig. 4: Rákóczi-falva-Kastélydomb, Grave 155 (Inv. No. 3631), 23–29-year old male, Tumulus culture, frontal and lateral view of the skull.

163. sír (Ltsz. 3636): Csontvázas temetkezés. 21–24 éves nő. A koponya töredékes és hiányos, az állkapocs hiányzik, a váz ép. A lambdavarratban Worm-féle varratcsontok jelentkeztek. A becsült testmagasság szerint 146,66 cm. A csontok között egy 5–6 éves gyermek felkar- és sípcsontja is volt.

164. sír (Ltsz. 3637): Hamvasztásos temetkezés. 20–30 éves férfi(?). A csontok robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége erős. A töredezettség mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség a tökéletestől a krétaszerűig változik. Az ágyéki csigolyák kevésbé jól kiégettek, mint a váz többi része. A hamvak tömege 500 g, a kalcinált csontok mennyisége meghaladja a 100 darabot.

170. sír (Ltsz. 3643): Hamvasztásos temetkezés. 30–60 éves, meghatározhatatlan nemű egyén. A csontok robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége közepes. A fragmentáltság mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség részenként tökéletes. A kiégetettségben a váz különböző részei és a koponya között nincs jelentős eltérés. A hamvak tömege 298 g, a kalcinált csontok mennyisége 50 és 100 darab közötti.

172. sír (Ltsz. 3644): Hamvasztásos temetkezés. 2–3 éves gyermek. A hamvak közül előkerült egy felnőtt egyén nagyörlő fogának töredéke is. A töredezettség közepes (1–5 cm), a kiégetettség tökéletlen. A medencetájék kevésbé kiégett, mint a váz többi része és a koponya. A hamvak tömege 32 g, a kalcinált csontok mennyisége 10 és 50 darab közötti.

173. sír (Ltsz. 3645): Hamvasztásos temetkezés. 20–60 éves, meghatározhatatlan nemű egyén. A csontok robuszticitása és az izomreliefek kifejezettsége erős. A fragmentáltság mértéke közepes (1–5 cm), a kiégetettség részenként tökéletes. Az alkar csontjai kevésbé kiégetettek, mint a koponya vagy a váz többi része. A kalcinált csontok tömege 234 g, mennyisége körülbelül 50 darab.

A bizonytalan régészeti besorolású, kora vagy késő bronzkori sírok

17. sír (Ltsz. 3523): Csontvázas temetkezés. 35–50 éves férfi. A koponya és az állkapocs töredékes és hiányos, a váz hiányos. Az orr keskeny, az orrüreg alsó pereménél fossa praenasalis figyelhető meg. A spina nasalis anterior a Broca szerinti skálán 1. fokozatú, alveolaris prognathia nincs, a fossa canina közepesen mély. Az izomtapadási helyek a vázon mindenhol erősen kifejezettek. Enthesopathia látható mindkét sarokcsonton, a sípcsontok érdességén és a bal térdkalácson.

34. sír (Ltsz. 3539): Csontvázas temetkezés. 20–30 éves nő. A koponya, az állkapocs és a váz is töredékes és hiányos.

63. sír (Ltsz. 3561): Csontvázas temetkezés. A koponya ép, az állkapocs hiányos, a váz töredékes és hiányos. 40–45 éves férfi (5. ábra). A koponya alakja felülnézetben pentagonoid, a szemüreg kerek, az orr széles. Az orrüreg alsó peremén sulcus praenasalis látható. A spina nasalis anterior 3. fokozatú, az alveoláris prognathia kicsi, a homlok ívelt, a fossa canina közepesen mély. A koronavarratban egy, a lambdavarratban sok nagy varratsont figyelhető meg. Taxonómia: nordikus-atlantomediterrán (Farkas 1975). A két jobb felső kisórló fogkoronájának nagy része lekopott.



5. ábra: Rákóczifalva-Kastélydomb, 63. sír (Ltsz. 3561), adultus férfi. Nagyrév vagy Halomsíros kultúra. Elöl- és oldalnézet.

Fig. 5: Rákóczifalva-Kastélydomb, Grave 63 (Inv. No. 3561), adult male, Tumulus culture. Frontal and lateral view of the skull.

85. sír (Ltsz. 3576): Csontvázas temetkezés. 20–25 éves. A koponya, az állkapocs és a váz is töredékes és hiányos. Több megfigyelhető nemi jellege nőies, a nem meghatározása ennek ellenére nem lehetséges.

93. sír (Ltsz. 3583): Csontvázas sír. 6–7 éves gyerek. A koponya töredékes, az állkapocs töredékes és hiányos, a váz hiányos. Mindkét szemüregben cribra orbitalia (cribroticus forma) látható.

146. sír (Ltsz. 3624): Csontvázas temetkezés. 2–3 éves gyermek. A koponya töredékes-hiányos, állkapocs nincs, a váz hiányos. A jobb szemüregben poroticus fázisú cribra orbitalia látható.

151. sír (Ltsz. 3629): Csontvázas temetkezés. 30–35 éves nő. A koponya, az állkapocs és a váz egyaránt töredékes-hiányos. A csontok között volt egy gyermek csípőcsontdarabja is. A becsült testmagasság 156,2 cm.

Az eredmények megvitatása, következtetések

A kora bronzkori sírok vizsgálata során összesen 5 egyén maradványait elemeztem. Az eredményekből a kis esetszám miatt a népességre vonatkozó jelentős következtetés nem vonható le.

A késő bronzkori egyének vizsgálata során 37 sírból 40 egyén maradványait különítettem el. A temető elemzésekor kiderült, hogy a felnőttkort el nem érők meglehetősen nagy számban fordultak elő (2–3. táblázat). Ezt a tényt Farkas (1975) is megemlíttette munkájában, hozzátéve egyúttal azt is, hogy véleményét kizárólag a csontvázas sírok vizsgálatának eredményeire alapozta. A felnőttek hiányzó sírjait véleménye szerint a hamvasztásos temetkezések között kell keresni (Farkas 1975). Farkas a kandidátusi disszertációjában a gyermekek becsült életkorára vonatkozóan a jelen kéziratban megadottnál valamivel tágabb korintervallumot használt. A különbség oka nagy valószínűleg az utóbbi évtizedekben lezajlott antropológiai módszertani fejlődés, amely lehetővé tette a jelen kutatómunka során újabb – és reményeink szerint – pontosabb életkorbecslési metodikák használatát.

A hamvasztásos sírok vizsgálatának eredményei alapján megállapítható, hogy bár a késő bronzkori népességben a felnőttek sírjainak száma a kalcinált csontok vizsgálata után valóban megnövekedett, a gyermekek és fiatalok aránya a temetőben így is nagynak tekinthető. A bronzkori népességekre vonatkozó hazai embertani irodalmat áttekintve megállapítható, hogy mindössze egyetlen olyan leírt sorozat ismert, amelyben hasonlóan magas a felnőttkort el nem érők aránya, mint Rákóczi-falván, ez Jánoshida-Berek (Hajdu 2008). A többi feltárt késő bronzkori temetőben a felnőttkort el nem érők sírjainak kis száma valószínűleg a gyermeksírok sekélységének köszönhető, valamint annak a ténynek, hogy a gyermekek csontjai jóval vékonyabbak, így a posztmortem folyamatok jóval nagyobb kárt okozhatnak a gyermekek csontjaiban, mint a felnőttek csontjaiban.

A férfiak és nők aránya a temetőben kiegyenlített, azonban a meghatározhatatlan nemű egyének nagy száma ebben az esetben nem hagyható figyelmen kívül. A vizsgálható késő bronzkori hamvasztásos sírokban a nemek és a korcsoportok egymáshoz viszonyított arányát a kalcinált csontok töredezettsége miatt nem lehetett vizsgálni.

A késő bronzkori népesség metrikus adatok (4–5. táblázat) alapján történő jellemzése és más népességekkel történő összehasonlító elemzése a leletek rossz megtartása, a mérhető koponyák alacsony száma miatt nem lehetséges.

A késő bronzkori hamvasztásos temetkezések egy sír kivételével minden esetben közepes nagyságú (1 és 5 cm közötti) csonttöredékeket tartalmaztak (7–8. táblázat). A kiégetettség mértéke, a csonttöredékek mennyisége, a koponya, illetve a váz különböző részeinek kiégetettségében megfigyelhető különbségek nagymértékben variáltak. A hamvak átlagos tömege 273 g volt, azonban öt esetben a vizsgálható csonttöredékek tömege, illetve mennyisége annyira kevés volt, hogy ez jelentősen módosította a hamvak átlagos tömegére kapott értéket.

A hamvasztásos temetkezések döntő többsége egyetlen személy maradványait tartalmazta. Három esetben a hamvasztott gyermekek maradványai felnőttek kalcinált csontjaival együtt kerültek elő. A lehetséges rokon kapcsolat a kalcinált csontanyag megtartásából adódóan nem vizsgálható, bár a 47. sírból egy nő és egy gyermek hamvai együtt kerültek elő, ez talán utalhat anya-gyermek kapcsolatra is. Ugyanakkor ezeknél a síroknál a második egyénből meglévő kevés töredék miatt a hamvasztás helyén, a feltárásnál, a tisztításnál történt bekeveredés sem zárható ki teljes mértékben.

* * *

Tanulmányommal a 80 éves Gyenis Gyulát és Marcsik Antóniát köszöntöm.

A rákóczi falvi leletanyag elemzését Kovács Tibor felkérésére végeztem el, jelen tanulmányomat Kovács Tibor emlékének ajánlom.

Köszönetnyilvánítás: Köszönettel tartozom Marcsik Antóniának, hogy lehetővé tette Rákóczi falva-Kastélydomb bronzkori leleteinek feldolgozását, Molnár Erikának pedig, hogy elvégezte a leletanyag vizsgálatra való előkészítését, továbbá Balassa Tímeának a feldolgozás során nyújtott segítségéért. A kutatás az FK128013 azonosító számú projekt keretében, valamint az MTA Bolyai János kutatási ösztöndíja támogatásával valósult meg.

Irodalom

- Aufderheide, A., Rodriguez-Martin, C. (1998): *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Bernert, Zs. (2005): Paleoantropológiai programcsomag. *Folia Anthropologica*, 3: 71–74.
- Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. (2007): New data on the biological age estimation of children using bone measurements based on historical populations from the Carpathian Basin. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 99: 199–206.
- Bernert, Zs., Évinger, S., Hajdu, T. (2008): Adatok a gyermekek életkorbecsléséhez a Kárpát-medencei történeti népségek gyermekhalottainak csontméretei alapján. *Anthropologiai Közlemények*, 49: 43–50.
- Chochol, J. (1961): Analyse menschlicher Brandreste aus den Lausitzer Gräberfeldern in Ushi nad Laben-Střečkov II. und in Žirovice, Bezirk Cheb. In: Plesl, E. (Ed.) *Lužicea kultura v severo-západnich Čechach*. Praha. pp. 273–293.
- Csalog, Zs. (1963a): Rákóczi falva-Kastélydomb (Kom. Szolnok, Kr. Szolnok). *Archaeologiai Értesítő*, 90: 298.
- Csalog, Zs. (1963b): Rákóczi falva-Kastélydomb (Szolnok m., Szolnoki j.). *Régészeti Füzetek*, 1(16): 16–17.
- Csányi, M. (1983): A nagyrévi kultúra leletei a közép-tisza vidékről. *Szolnok Megyei Múzeumi Évkönyv*, 1982/83: 33–65.
- Éry, K., Kralovánszky, A., Nemeskéri, J. (1963): Történeti népségek rekonstrukciójának reprezentációja. *Anthropologiai Közlemények*, 7: 41–90.

- Farkas, Gy. (1975): *A Dél-Alföld őskorának paleoantropológiája*. Kandidátusi értekezés. József Attila Tudományegyetem, Szeged.
- Farkas, Gy. (1976a): Results of the evaluation of prehistoric finds from the South of the Great Hungarian Plain. *Anthropologie*, 14(3): 227–229.
- Farkas, Gy. (1976b): The problem of the coincidence of archaeological and anthropological sex-determinations in case of Prehistoric finds in the Southern Great Hungarian Plain. *Acta Biologica Szegediensis*, 22(1–4): 137–143.
- Farkas, Gy. (1977a): *A Dél-Alföld őskorának paleoantropológiája*. Kandidátusi értekezés tézisei. *Anthropológiai Közlemények*, 21: 115–132.
- Farkas, Gy. (1977b): Anthropological outlines of the prehistory of the Southern part of the Great Hungarian Plain and of Northern Yugoslavia. *Acta Biologica Szegediensis*, 23(1–4): 139–167.
- Farkas, Gy., Lipták, P. (1971): A Tápé mellett feltárt késő bronzkori temető antropológiai értékelése. *Anthropológiai Közlemények*, 15: 3–18.
- Farkas, Gy., Lipták, P. (1975): Anthropologische Auswertung des bronzezeitlichen Gräberfeldes bei Tápé. In: Trogmayer, O. (Ed.) *Das bronzezeitliche Gräberfeld bei Tápé. Fontes Archaeologici Hungariae*, 17: 229–267.
- Farkas, Gy., Marcsik, A. (1975): Anatomical variations and palaeopathological observations in Prehistoric series. *Acta Biologica Szegediensis*, 21(1–4): 147–163.
- Ferembach, D., Schwidetzky, I., Stloukal, M. (1979): Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. *Homo*, 30: 1–32.
- Fischl, K.P., Hajdu, T. (2016): Mezőnagymihály – Nagyecser-Észak lelőhely bronzkori temetkezései. *Tisicum*, 25: 141–160.
- Hajdu, T. (2008): A késő-bronzkori halomsíros kultúra Jánoshida-Berek lelőhelyen feltárt temetőjének embertani vizsgálata. *Anthropológiai Közlemények*, 49: 65–82.
- Hajdu, T. (2012a): *A bronzkori Füzesabony és Halomsíros kultúra népességének biológiai rekonstrukciója*. PhD disszertáció. ELTE TTK Embertani Tanszék, Budapest.
- Hajdu, T. (2012b): *A bronzkori Füzesabony és Halomsíros kultúra népességének biológiai rekonstrukciója*. Doktori értekezés tézisei. *Anthropológiai Közlemények*, 53: 133–140.
- Hänsel, B., Kalicz, N. (1986): Das bronzezeitliche Gräberfeld von Mezőcsát, Kom. Borsod, Nordostungarn. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission*, 67: 6–75.
- Işcan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1984): Age estimation from the rib by phase analysis: white males. *Journal of Forensic Science*, 29: 1094–1104. DOI: [10.1520/JFS11776J](https://doi.org/10.1520/JFS11776J)
- Işcan, M.Y., Loth, S.R., Wright, R.K. (1985): Age estimation from the rib by phase analysis: white females. *Journal of Forensic Science*, 30: 853–863. DOI: [10.1520/JFS11018J](https://doi.org/10.1520/JFS11018J)
- Kovács, T. (1981): Zur problematik der Entstehung der Hügelgräber. *Slovenská Archeológia*, 29(1): 87–96.
- Köhler, K., Hajdu, T. (2008): A Szurdokpüspöki-Hosszú-dűlő lelőhelyen feltárt temetkezések vizsgálatának eredményei. *Folia Anthropologica*, 7: 53–61.
- Köhler, K., Hajdu, T. (2009): Die anthropologischen Untersuchungen der Skelettfunde aus Szurdokpüspöki-Hosszú-dűlő. In: Guba, Sz., Bácsmegi, G. (Eds): Eine dreifache Bestattung der Hügelgräberkultur aus der gemarkung von Szurdokpüspöki (NO-Ungarn). *Analele Banatului SN, Arheologie - Istorie*, 17: 129–139.
- Kővári, I. (2008): *Az Alföld őskori népességeinek megítélése kraniometriai elemzésük révén*. PhD disszertáció. Debreceni Egyetem, Debrecen.
- Kővári, I., Marcsik, A. (2004): Különleges melléklettel eltemetett késő bronzkori csontvázlelet vizsgálata. In: Ilon, G. (Szerk.) *ΜΩΜΩΣ 3*. Szombathely-Bozsok. pp. 207–209.
- Lipták, P., Marcsik, A. (1975): Skeletal remains of the Avar Period and 10th Century cemetery excavated at Rákóczipfalva-Kastélydomb. *Acta Biologica Szegediensis*, 21(1–4): 165–179.
- Martin, R., Saller, K. (1957): *Lehrbuch der Anthropologie*. 3. Auflage. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Meindl, R.S., Lovejoy, C.O. (1985): Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *American Journal of Physical Anthropology*, 67: 51–63.

- Nemeskéri, J., Harsányi, L. (1968): A hamvasztott csontvázleletek vizsgálatának kérdései. *Anthropologiai Közlemények*, 12: 99–116.
- Ortner, D.J. (2003): *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. Academic Press, Amsterdam.
- Pap, I., Fóthi, E., Józsa, L., Bernert, Zs., Hajdu, T., Molnár, E., Bereczki, Zs., Lovász, G., Pálfi, Gy. (2009): Történeti embertani protokoll – A régészeti feltárások embertani anyagainak kezelésére, alapszintű feldolgozására és elsődleges tudományos vizsgálatára. *Anthropologiai Közlemények*, 50: 108–123.
- Schour, J., Massler, M. (1941): The development of the human dentition. *Journal of the Americal Dental Association*, 28: 1153–1160.
- Sjøvold, T. (1990): Estimation of stature from long bones utilizing the line of organic correlation. *Human Evolution*, 5: 431–447. DOI: [10.1007/BF02435593](https://doi.org/10.1007/BF02435593)
- Stloukal, M., Hanáková, H. (1978): Die Lange der Langsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. *Homo*, 29: 53–69.
- Szathmáry, L. (1979): A Déri Múzeum bronzkori csontvázleleteinek embertani vizsgálata. A *Debreceni Déri Múzeum Évkönyve*, 4: 39–57.
- Todd, T.W. (1920): Age changes in the pubis bone: I. The male white pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 3: 285–334.
- Tóth, G. (2013): Bronzkori halomsír embertani anyaga Jánosházáról. *Vasi Szemle*, 67: 471–474.
- Tóth, G., Melis, E., Ilon, G. (2016): A ménfőcsanakai feltárás (2009–2011) bronzkori leletanyagának embertani és azokkal összefüggő régészeti eredményei. In: Csécs, T., Takács, M. (Szerk.) *Beatus homo qui invenit sapientiam*. Ünnepi kötet Tomka Péter 75. születésnapjára. Győr. pp. 737–755.
- Ubelaker, D.H. (1978): *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*. Taraxacum, Washington.
- Zoffmann, K.Zs. (1995): A Nagyrév és Vátya kultúrák hamvasztott csontvázleletei Szigetszentmiklós-Felsőtag lelőhelyről. In: Kalicz, N., Schreiber, R. (Szerk.) *Bronzkori urnatemető Szigetszentmiklós határában. Ráckevei Múzeumi Füzetek*, 2: 170–180.
- Zoffmann, K.Zs. (2004): Újabb őskori embertani leletek Kelet-Magyarországról. A *Debreceni Déri Múzeum Évkönyve*, 2004: 83–94.
- Zoffmann, K.Zs. (2005): Az Oszlár–Nyárfaszög lelőhelyen feltárt késő-bronzkori embertani leletek. In: Koós, J. – A késő bronzkor történeti kérdései Északkelet-Magyarországon. Különös tekintettel az oszlári ásatás eredményeire. PhD doktori értekezés, ELTE Régészettudományi Intézet, Budapest.

Levelezési cím: Hajdu Tamás
 Mailing address: Embertani Tanszék
 Eötvös Loránd Tudományegyetem
 Pázmány P. s. 1/c.
 H-1117 Budapest
 Hungary
 Embertani Tár
 Magyar Természettudományi Múzeum
 Ludovika tér 2.
 H-1083 Budapest
 Hungary
tamas.hajdu@ttk.elte.hu
hajdu.tamas@nhmus.hu

SZARMATA SEBÉSZI TREPANÁCIÓK A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN

Bereczki Zsolt¹, Madácsy Tamara², Király Kitty¹, Sóskuti Kornél³ és Paja László¹

¹Emberről Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Szeged; ²I. sz. Belgyógyászati Klinika, Szegedi Tudományegyetem, Szeged; ³Várkapitányság Nonprofit Zrt., Budapest

Bereczki Zs., Madácsy T., Király K., Sóskuti K., Paja L.: Sarmatian surgical trepanations in the Carpathian Basin. Despite the abundance of written resources and bioarchaeological remains from the era, very few trephined skulls have been unearthed so far from the territory of the Roman Empire. In the territory of today Hungary, more than 130 surgically trephined skulls have come to light, with the earliest evidence deriving from the Neolithic period. However, the Hungarian literature does not mention any unequivocal Roman finds from the province of Pannonia (today Western Hungary). Earlier publications and osteological researches of the last fifteen years, however, have already yielded 6 possible cases of trepanation from Barbaricum, the Sarmatian territory partly enclosed by Roman provinces (today Eastern Hungary). The authors wish to re-examine these 6 cases, evaluate and justify their inclusion as Sarmatian trepanations, and put forward a possible explanation of the controversy between the written resources and the osteological evidence.

Keywords: Surgical trephination; Roman Age; Sarmatians; Hungary; Cranial surgery.

Bevezetés

A sebészeti trepanáció világszerte ismert ősi koponyasebészeti beavatkozás. Dastugue már a hatvanas években leírt egy kb. 12000 évvel ezelőtti esetet Észak-Afrikából (Dastugue 1962), később pedig több, a felső paleolitikumból előkerült leletet is ismertettek (Lisowski 1967, Margetts 1967). A neolitikumtól kezdve valamennyi földrészen, számtalan kultúrában megfigyelhető a jelenség (Bartucz 1966, Campillo 1984, Aufderheide és Rodríguez-Martín 1998, Arnott és mtsai 2003, Ortner 2003). A trepanáció – leginkább mint sebkezelési módszer – Hippokrates, Celsus, Heliodorus és Galenus munkássága nyomán az ókori Európában is ismert volt. Azonban az írásos emlékek és a nagyszámú csontvázmaradvány dacára igen kevés lékelt koponyát ismerünk a Római Birodalom területéről (Mariani-Costantini és mtsai 2000, Tullo 2010, Erdal és Erdal 2011).

A mai Magyarország területén eddig több mint 130 lékelt koponyalelet került elő, a legrégebbiek a neolitikumból származnak (Józsa és Fóthi 2007). A trepanáció magyar kutatástörténetének rendkívül részletes összefoglalója olvasható Bartucz (1966) *Palaeopathologia* sorozatban megjelent könyvében, és fontos leletkatasztereket és áttekintő elemzést nyújtanak Grynacus (1996), Tomka (2000) valamint Józsa és Fóthi (2007) munkái. Ezek a művek azonban nem említenek egyetlen esetet sem a római kori Dunántúl (Pannonia Provincia) területéről.

Korábbi szakirodalmi adatokból három lékelt koponyát is ismerünk a római kori Barbaricum területéről (Bartucz 1966, Ferencz 1992, Józsa és Fóthi 2007). Az utóbbi években több újabb szarmata eset is napvilágra került (Bereczki és mtsai 2007), így a

lehetséges barbaricum leletek száma mára hatra emelkedett. A szerzők jelen munkájukban áttekintik és újravizsgálják az eddig ismertté vált szarmata kori sebészeti trepanációs leleteket, és egyfajta lehetséges magyarázatot adnak az írott források és a csontleletek ellentmondásaira.

Anyag és módszer

A vizsgálati anyag összegyűjtéséhez korábbi publikációkat használtunk (Bartucz 1966, Ferencz 1992, Bereczki és mtsai 2007, Józsa és Fóthi 2007). A koponyák vizsgálatát a Szegedi Tudományegyetem Embertani Tanszékének oszteológiai gyűjteményében és a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani Tárában végeztük el. A vizsgálatok során történeti embertani makromorfológiai módszereket alkalmaztunk (Acsádi és Nemeskéri 1970, Knussmann 1988, Ubelaker 1989, Buikstra és Ubelaker 1994, Bass 2005, White és mtsai 2011).

Esetleírások

Az esetek összesített adatai az 1. táblázatban olvashatók. A vizsgálati anyag összeállítása során több olyan eset is a látókörünkbe került, amely egyértelműen nem felelt meg a kritériumainknak, ezért eleve elvetettük őket. A kizárt esetek között van az a Sárvárról előkerült római kori eset (Tóth és Kiss 2008, Tóth és Merczi 2010), amelynek trepanáció voltát a jelen tanulmány szerzői megkérdőjelezzik, mivel az elváltozás megjelenése teljes mértékben megegyezik egy ismert fejlődési rendellenességgel, a „magnagyobbodott” foramen parietale képével (Aufderheide és Rodríguez-Martín 1998, Ortner 2003). Szintén kizártuk a Bereczki és munkatársai (2007) által korábban még szarmataként jegyzett Szeged-Kiskundorozsma, Subasa, Vágóhid lelőhelyről előkerült esetet (283., 1. sír, 50–60 éves férfi), amelyet Szalontai Csaba, a feltáró régész későbbi szóbeli közlésében kivont a szarmata leletek köréből. A lelet trepanációs volta bizonyos, azonban a datálása egyelőre kérdéses. A biztos szarmata eseteket az alábbiakban jellemezzük.

Szentes-Kistőke, 124. sír, 15–16 éves fiatal

Bartucz (1966) részletesen elemezte az esetet, véleménye szerint egy fiatal férfi koponyamaradványairól van szó. A bal falcsont közepén, a halántékpikkely fölötti területéről a lambdapont felé mutató hosszúkas, ovális trepanációs nyílás látható. A nyílás hosszanti átmérője belül 43 mm, kívül 58 mm. A harántátmérő a belső sebszélén 17 mm, kívül 25 mm. A seb széle mindenütt enyhén befelé lejt, melyet Bartucz a szándékos vésés jelének tart. A sebszél lefutása nem szabályos vonalú, inkább hullámos. A sebszéleket sima, lekerekített csontállomány fedi, amely előrehaladt gyógyulásra utal. Bartucz adatai alapján elfogadjuk a trepanációs diagnózist. Szerinte a beavatkozást gyógyászati célból végezték el. A koponya jelenlegi tárolási helye sajnos nem ismert, így a lelet újonnan vizsgálatára nem volt lehetőség.

Hévízgyörk, 28. sír, 40–50 éves férfi

1986-ben Hévízgyörkön egy középkori templom ásatása során két szarmata sírt találtak (Ferencz 1992). A 28-as számú sírban fekvő férfi csontmaradványai rossz megtartásúak, hiányosak és töredékesek. A koponyán trepanáció nyoma fedezhető fel. A jobb os parietalén egy ovális nyílás látható, amely a sutura sagittalistól körülbelül 10–12 mm-re helyezkedik el, a sutura lambdoideától pedig 20 mm-re található. A seb szélei

mindenhol befelé irányulóak, amely jelen esetben is a szándékos vésést feltételezi. A csontseb szélei gyógyultak, a férfi túlélte a beavatkozást. A koponya megtartási állapota miatt a trepanáció eredeti okát nem lehet megállapítani, de tumoros elváltozásnak vagy gyulladásnak nincs nyoma. A maradványok az MTM Embertani Tárában találhatók.

1. táblázat. A lehetséges szarmata sebészi trepanációk összesített adatai a Kárpát-medencében.
Table 1. Compiled data of the possible Sarmatian surgical trepanations in the Carpathian Basin
(frag.: fragmentary, pariet. b.: parietal bone, sut. sag.: sutura sagittalis, excav.: excavation, surg. trep.: surgical trepanation).

	Szentes- Kistóke	Hévízgyörk	Lelőhely – Site Duna- haraszti	Zákányszék -Zákány- dűlő NY/69.	Csengele 53. lh., 12/16	M43.37. lh., Makó-Járandó, M43. autópálya 40. lh.
Időszak – Period	2–3. század – century	2–3. század – century	Szarmata – Sarmatian	2–3. század – century	2. század – century	2–3. század – century
Sírszám – Grave No.	124.	28.	–	1.	52. obj.	OBNR 215, SNR 831
Életkor (év) – Age (years)	15–16	40–45	35–40	40–50	60+	20–39
Nem – Sex	férfi? – male?	férfi – male	férfi – male	nő – female	férfi – male	nő – female
Megtartottság – Preservation	töredékes – frag.	töredékes – frag.	töredékes – frag.	töredékes – frag.	töredékes, hiányos – frag., incompl.	kissé töredékes – slightly frag.
Trepanáció mérete – Trepanation size	58(43) × 25(17) mm	32(21) × 23(13) mm	70 × 40 mm	38 × 28 mm	46 × 27 mm	55(35) × 55(35) mm
Elhelyezkedés – Location	bal falcsont közép – left pariet. b., middle part	jobb falcsont hátsó – right pariet. b., posterior part	jobb falcsont – right pariet. b.	nyílvarrat – sut. sag., pars obelica	homlokcsont bal oldala – frontal b. left part	bal falcsont, nyílvarrat, fejtető – left pariet. b., sut. sag., calotte
Túlélés – Survival	hosszú – long	hosszú – long	–	rövid – short	hosszú – long	hosszú – long
Megjegyzés – Comment	Csallány Gábor ásatása – excav., 1936	Tari Edit ásatása – excav., 1986	Országos Magyar Történeti Múzeum ásatása – excav., 1948	Sánta Gábor ásatása – excav., 2004	Balogh Csilla, Türk Attila ásatása – excav., 2004	Sóskuti Kornél ásatása – excav., 2013
Leletközlés – Publication	Bartucz 1966	Ferencz 1992	Bartucz 1966, Józsa és Fóthi 2007	Bereczki et al. 2007	Bereczki et al. 2007	közöletlen – unpublished
Új hitelesítés – New authentication	sebészi trepanáció – surg. trep.	sebészi trepanáció – surg. trep.	nem trepanáció – not trep.	sebészi trepanáció – surg. trep.	sebészi trepanáció – surg. trep.	sebészi trepanáció – surg. trep.

Dunaharaszti (Ltsz. 4017), 35–40 év körüli férfi

Bartucz (1966) leírásában nem minősíti egyértelműen trepanációnak. Józsa és Fóthi (2007) gyűjtésében trepanációként szerepel. A koponyatető egésze megőrződött, de felszínei rendkívül rossz megtartásúak. A koponya jobb falcsonthán egy kb. 70×40 mm-es szabálytalan peremű nyílás látható. Véleményünk szerint a Bartucz által vélt kóros kimaródások nem igazolhatóak a koponyán, a nyílás trepanáció volta pedig egyértelműen elvethető. Ezért ezt a leletet a további trepanációs szempontú vizsgálatokból és az értékelésből ki kell zárni. A maradványok az MTM Embertani Tárában találhatóak.

Zákányszék-Zákánydűlő NY/69., 1. sír, 40–50 éves nő

2004-ben Sánta Gábor végzett feltárást Zákányszéken, amely során az 1-es sírből egy 40–50 éves szarmata nő maradványai kerültek elő. A koponyán egy 38×28 mm-es ovális trepanációs nyílás látható a nyílvarraton, a bregmaponttól 56, a lambdaponttól pedig 27 mm-re (1. ábra; Bereczki és mtsai 2007). A perem a nyílás közepe felé lejt, legnagyobb szélessége 13 mm. A post mortem károsodás ellenére megfigyelhető, hogy a kitetté vált szivacsos állomány hegesezésnek indult, így rövid ideig tartó túléléssel számolhatunk. A maradványok a SZTE Embertani Tanszékének gyűjteményében találhatóak.

Csengele 53. lh., 12/16, 52 obj., 60 év feletti férfi

2004-ben Balogh Csilla és Türk Attila végeztek leletmentő feltárást a lelőhelyen. Az 52. objektumból egy senium korú férfi csontváza került elő. A koponya erősen hiányos, a homlokcsontjának hátsó részén, a bal margo supraorbitalétól 68 mm-re egy elnyújtott trepanációs nyílás részlete található. A seb mérete 46×27 mm (2. ábra; Bereczki és mtsai 2007). A nyílás laterális része vélhetően post mortem károsodott, de körben mindenhol jól látható rézsútosan ellaposodó peremek veszik körbe (legnagyobb szélesség 17 mm), amelyek a nyílás közepe felé lejtnek. A maradványok az SZTE Embertani Tanszékének gyűjteményében találhatóak.



1. ábra: Zákányszék-Zákánydűlő NY/69., 1. sír, 40–50 éves nő sebészi trepanációja (fotó: Bereczki Zsolt).

Fig. 1: Zákányszék-Zákánydűlő NY/69., Grave no. 1, 40–50 years old female, surgical trepanation (photo: Zsolt Bereczki).



2. ábra: Csengele 53. lh., 12/16, 52 obj., 60 év feletti férfi sebészi trepanációja (fotó: Bereczki Zsolt).

Fig. 2: Csengele 53. lh., 12/16, 52 obj., more than 60 years old male, surgical trepanation (photo: Zsolt Bereczki).

Makó-Járandó, M43. 37. lh., M43. 40. lh., OBNR 215, SNR 831, 20–39 éves nő

2013-ban az M43-as autópálya építését megelőző leletmentő ásatások során került elő a legújabb szarmata sebészi trepanáció. A Sóskuti Kornél vezette feltárás 215-ös objektumában, egy körárkos sír árkában szarmata kori, zsugorított helyzetű, 20–39 éves nő kissé töredékes váza feküdt (3. ábra). A koponya bal oldalán 55×55 mm-es nyílás látható, melynek szélei lekerekítettek, feltehetően gyógyultak (4. ábra). A nyílás a bregma ponttól 15 mm távolságban kezdődik. Az elváltozás belső átmérője a befelé szűkülő ferde vágási profilnak köszönhetően 35 mm (5. ábra).



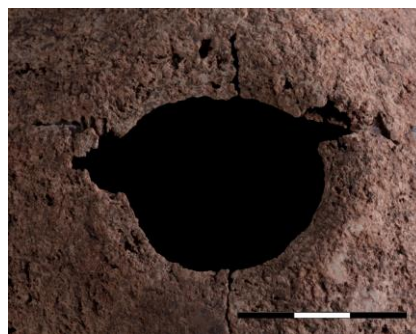
3. ábra: Makó-Járandó, M43. 37. lh., M43. 40. lh., OBNR 215, SNR 831, 20–39 éves nő sírja a feltárás során (fotó: Várkapitányság Zrt. jogelődje).

Fig. 3: Makó-Járandó, M43. 37. lh., M43. 40. lh., OBNR 215, SNR 831, the grave of a 20–39 years old female during the excavation (photo: predecessor-in-title of Várkapitányság Zrt.).



4. ábra: Makó-Járandó, a 20–39 éves nő koponyája a sírban (fotó: Várkapitányság Zrt. jogelődje).

Fig. 4: Makó-Járandó, the skull of the 20–39 years old female in the grave (photo: predecessor-in-title of Várkapitányság Zrt.).



5. ábra: Makó-Járandó, a 20–39 éves nő sebészi trepanációja (fotó: Várkapitányság Zrt. jogelődje).

Fig. 5: Makó-Járandó, the surgical trepanation of the 20–39 years old female (photo: predecessor-in-title of Várkapitányság Zrt.).

Az ektokraniális és a vágási felszín határán éles vonal nem észlelhető, a két felület találkozása lekerekített. A diploe csontgerendái nem felismerhetők, azt kompakt csontállomány borítja, mindez hosszabb túlélésre utal. Az endokraniális felszínen a sebszél jellegzetességei a post mortem károsodás miatt nem egyértelműen leírhatók, de aktív folyamatokra utaló jeleket nem észleltünk. A koponyán traumára utaló jegyek nem ismerhetők fel. A maradványok elhelyezéséről a Várkapitányság Zrt. gondoskodik a hatályos örökségvédelmi szabályoknak megfelelően.

Értékelés

Az írásos emlékek tanulsága szerint az antik gyógyászati ismeretek széles körben elterjedtek voltak a Római Birodalomban, azonban az egykori Pannonia Provincia területéről eddig nem került elő egyértelműen sebészi trepanációnak tartható lelet. A Birodalom más tartományaiban sem gyakoriak a trepanációk (Mariani-Costantini és mtsai 2000, Tullo 2010, Erdal és Erdal 2011). Ezzel szemben a rómaiak barbár szomszédai között, a szarmata törzsek alföldi szállásterületeiről öt egyértelműen trepanált koponyát ismerünk, amelyek mindegyike mutat gyógyulásra és túlélésre utaló jeleket. A maradványok között három férfi és két nő különíthető el. A léziók többsége a koponyák bal oldalán és a fejtetőn található, míg jobb oldali nyílás csupán egy esetben figyelhető meg a koponya hátsó részén. Ez azzal magyarázható azzal, hogy a sebészi trepanációk valójában leggyakrabban sebkezelési eljárások lehettek, amelyet többnyire jobbkezes támadó által a bal oldalon okozott fejsérülések tettek szükségessé (pl. Arnott és mtsai 2003, Ortner 2003, Gross 2009).

Noha a szarmata trepanált koponyák száma sem túl nagy, a limes két oldalán tapasztalható különbség mégis szembetűnő. Pannonia provincia és a szarmaták között szoros kapcsolat állt fenn gazdasági, kereskedelmi, politikai és kulturális téren egyaránt (Vaday 1998, MRE 2003), amely lehetővé tette a gyógyászati ismeretek átadását. Ha feltételezzük, hogy a római civilizáció koponyasebészeti ismeretei fejlettebbek voltak a barbárokénál, akkor a dunántúli római temetők anyagában kellene több trepanációt találnunk. A provincia temetkezéseiből azonban hiányoznak a trepanációk. Ezt magyarázhatnánk az egyes társadalmi csoportokra vonatkozó esetleges eltérő temetési rítusokkal (pl. hamvasztás – Tullo 2010) vagy a kutatottság alacsonyabb szintjével.

Véleményünk szerint valószínűbb, hogy a szarmaták nem szorultak a rómaiak kifinomult gyógyászati ismereteire, akik maguk viszonylag ritkán alkalmazták ezt a sebkezelési módszert. A szarmaták, ha ismerték is a római gyógyászati módszereket, valószínűleg gyakoroltak más, a korábbi keleti szállásterületeikről magukkal hozott eljárásokat is. A szarmata leletek, bár egymástól nagy távolságra kerültek elő, készítési technikájuk ennek ellenére hasonló, rézsútosan vésett. A Római Birodalom más területein előkerült trepanációik technológiai téren nagyobb változatosságot mutatnak, gyakran fúrtak vagy metszettek (Mariani-Costantini és mtsai 2000, Erdal és Erdal 2011). Mindezek inkább abba az irányba mutatnak, hogy a szarmaták saját fejsebkezelési hagyományokkal rendelkeztek.

Feltételezzük, hogy az alföldi szarmaták és a pannoniaiak között azért tapasztalható különbség a trepanáció előfordulásában, mert az agresszióknak gyakrabban kitett törzsi közösségek tagjai fejsérüléseket is sűrűbben szenvedtek, mint a római lakosság. A sebészi trepanáció, mint a fejsébek gyakori gyógyítási módszere, a fejlett gyógyászati eszközök és ismeretek hiánya ellenére sem volt idegen a szarmata gyógyítók számára, akik

tapasztalásból eredő és keleti gyógyító hagyományokból is merítő ismereteiket generációról generációra átadva látták el az egészségügyi feladatokat a közösségekben. A letelepedett életmódra áttérő szarmaták valószínűleg olyan gyógyászati hagyományokat hoztak magukkal a Kárpát-medencébe, amely korábbi életvitelükkel és kultúrájukkal szerves összefüggésben formálódott, és ezt a keleti jelleget a honfoglaló magyarokhoz hasonlóan még sokáig megőrizték új közegükben is.

A jövőben a csontvázak részletes vizsgálatával, a leletek kronológiájának pontosításával, és az egyes lelőhelyek lehetséges római kapcsolatainak feltérképezésével finomítani lehet majd a szarmaták koponyasebészetével kapcsolatos ismereteinket. Az itt bemutatott markáns különbség értelmezéséhez fontos lenne felmérni a koponyasérülések gyakoriságát a római és a szarmata területeken egyaránt, valamint érdemes lenne összevetni a korszak védekező és támadófegyvereit a két kultúrában. A Kárpát-medencei szarmata trepanációk párhuzamait pedig a vaskor és a későbbi időszakok sztyeppi népességeinek körében érdemes keresni.

* * *

A Szerzők tanulmányukat a 80 éves Marcsik Antónia tiszteletére ajánlják.

Köszönetnyilvánítás: A kutatást támogatta a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválósági Program” c. kiemelt projekt, a Humán Erőforrások Minisztériumának Árpád-ház Programja, valamint a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal 125561-es számú K_17 pályázata. Köszönjük Szalontai Csaba régésznek a vizsgálati anyag összeállítása során nyújtott segítségét.

Irodalom

- Acsádi, Gy., Nemeskéri, J. (1970): *History of Human Life Span and Mortality*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Arnott, R., Finger, S., K. Smith, C. (Eds, 2003): *Trepanation: History, Discovery, Theory*. Swets & Zeitlinger, Lisse.
- Aufderheide, A.C., Rodríguez-Martín, C. (1998): *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bartucz, L. (1966): *Palaeopathologia III. A praehistorikus trepanáció és orvostörténeti vonatkozású sírleletek*. Medicina, Budapest.
- Bass, W.M. (2005): *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual*. 5th ed. Missouri Archaeological Society, Columbia.
- Berezki, Zs., Tóth, Zs., Marcsik, A. (2007): Sebészi trepanációk Kelet-Magyarországon – újabb esetek a szarmata és az avar korból. *A Magyar Biológiai Társaság 5. Kárpát-medencei Biológiai Szimpóziuma, Budapest, 2007. szept. 20–22. Előadaskötet*. pp. 21–31.
- Buikstra, J.E., Ubelaker, D.H. (1994): *Standards for data collection from human skeletal remains. Arkansas Archaeological Survey*. Fayetteville, Arkansas.
- Campillo, D. (1984): Neurosurgical pathology in prehistory. *Acta Neurochirurgica*, 70: 275–290. DOI: [10.1007/BF01406656](https://doi.org/10.1007/BF01406656)
- Dastugue, J. (1962): Paléopathologie. In: Ferembach, D. (Ed.) *La Nécropole épipaléolithique de Taforalt, Maroc oriental: étude des squelettes humains*. CNRS, Párizs. pp. 133–158.
- Erdal, Y.S., Erdal, Ö.D. (2011): A review of trepanations in Anatolia with new cases. *International Journal of Osteoarchaeology*, 21: 505–534. DOI: [10.1002/oa.1154](https://doi.org/10.1002/oa.1154)
- Ferencz, M. (1992): A trephined skull from Hévízgyörk. *Annales Musei historico-naturalis hungarici*, 84: 185–188.

- Gross, C.G. (2009): *A Hole in the Head – More Tales in the History of Neuroscience*. The MIT Press Cambridge, USA.
- Grynaeus, T. (1996): *Isa por ...* Fekete Sas Kiadó, Budapest.
- Józsa, L., Fóthi, E. (2007): Trepanált koponyák a Kárpát-medencében. A leletek számbavétele, megoszlása és lelőhelyei. *Folia Anthropologica*, 6: 5–18.
- Knussmann, R. (1988): *Anthropologie*. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Lisowski, F.P. (1967): Prehistoric and early historic trepanation. In: Brothwell, D., Sandison, A.T. (Eds) *Diseases in Antiquity*. Charles C. Thomas, Springfield, IL. pp. 651–672.
- Margetts, E. (1967): Trepanation of the skull by the medicine-men of primitive cultures, with particular reference to present-day native East African practice. In: Brothwell, D., Sandison, A. T. (Eds) *Diseases in Antiquity*. Charles C. Thomas, Springfield, IL. pp. 673–701.
- Mariani-Costantini, R., Catalano, P., di Gennaro, F., di Tota, G., Angeletti, L. R. (2000): New light on cranial surgery in ancient Rome. *Lancet*, 355: 305–307. DOI: [10.1016/S0140-6736\(99\)05064-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)05064-3)
- MRE (2003): Visy, Zs., Nagy, M., B. Kiss, Zs. (Szerk.) *Magyar Régészet az Ezredfordulón*. Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, Teleki László Alapítvány, Budapest.
- Ortner, D.J. (2003): *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. 2nd ed. Academic Press, Cambridge, USA.
- Tomka, P. (2000): Régészeti kommentár a Lébény-Kaszásdomb 10–11. századi temető 44. sírjának trepanált koponyájához. *Arrabona*, 38: 63–96.
- Tóth, G.A., Kiss, P. (2008): Sebészi trepanáció Sárvár (Vas megye) római kori temetőjéből (előzetes közlemény). *Folia Anthropologica*, 6: 63–64.
- Tóth, G.A., Merczi, M. (2010): Sárvár (Vas megye) római kori temetője (fontosabb embertani eredmények). *A NYME Savaria Egyetemi Központ Tudományos Közleményei*, XVII, *Természettudományok*, 12: 165–176.
- Tullo, E. (2010): Trepanation and Roman medicine: a comparison of osteoarchaeological remains, material culture and written texts. *Journal of the Royal College of Physicians in Edinburgh*, 40: 165–171. DOI: [10.4997/jrcpe.2010.215](https://doi.org/10.4997/jrcpe.2010.215)
- Ubelaker, D.H. (1989): *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*. 3rd ed. Taraxacum, Washington.
- Vaday, A. (1998): Kereskedelem és gazdasági kapcsolatok a szarmaták és a rómaiak között. In: Havassy, P. (Szerk.) *Jazigok, roxolánok, alánok – Szarmaták az Alföldön*. *Gyulai Katalógusok*, 6: 117–143.
- White, T.D., Black, M.T., Folkens, P.A. (2011): *Human Osteology*. 3rd ed. Academic Press, Cambridge, USA.

Levelezési cím: Bereczki Zsolt
 Mailing address: Embertani Tanszék
 Szegedi Tudományegyetem
 Közép fasor 52.
 H-6726 Szeged
 Hungary
bereczki.zsolt@bio.u-szeged.hu

EGY FELSŐ-TISZA-VIDÉKI, RANGOS, HONFOGLALÓ FÉRFI SZOBRÁSZI ARCREKONSTRUKCIÓJA A TUZSÉRI TEMETŐBŐL

Kustár Ágnes

Budapest

Kustár Á.: *Sculptural reconstruction of a prestigious Hungarian conqueror individual from the Upper Tisza region from the Tuzsér cemetery. The mature age individual excavated from the Tomb 6 of Tuzsér-Boszorkány-hegy cemetery, was a member of the prestigious Hungarian conquering communities in the Upper Tisza region. He was a taxonomically mixed European and Mongolian type. On the top of his predominantly Europid Pamirian skull, two symbolic trepanations were also visible. His paternal genetic line links him to the “Yakut subgroup”, within it was classified in the Turkic-conquering cluster, whose origin dates back to the Asian Hun era. The facial reconstruction of the Tuzsér conqueror was done at the Hungarian Natural History Museum on a 3D plastic skull copy of the original skull. Using the sculptural anatomical method the thickness of the soft parts of the face was estimated based on a scientific data table. Each detail of the face was shaped according to the morphological correlations of the skull bones and soft tissues. The reconstructed facial features have a predominantly Europid appearance, but also faithfully reflect the mixed, Europid and Mongolian characteristics of the skull.*

Keywords: *Sculpting craniofacial reconstruction; Facial anatomy; Soft tissue thickness of a face; 3D copy of the skull; Hungarian Conquest period; Conquering military elite.*

Bevezetés

A múlt század végén Tuzsér határában (ma Szabolcs-Szatmár-Bereg megye) – a tiszabezdédi honfoglalás kori temető lelőhelyétől mintegy 6 km-re – a Boszorkány-hegy nevű kiemelkedésen szőlőtelepítés során honfoglalás kori sírokra bukkantak. Jósa András 1900-ban ásatást végzett a helyszínen és a korábban megbolygatott 4 sír mellett további 2 sírt tárt fel. A 6. sírban feltehetőleg egy előkelő férfi nyugodott. A halott baloldalán helyezték el egykori tegezét 5 nyílvevesszővel, amelyek keskeny három élű nyílheggyel voltak felszerelve. A hatodik nyílvevesszőt, amelynek hegye széles, legyező formájú volt, a tegezből kivették és arra fektették. Szintén a baloldalon helyezték el díszítetlen ezüstlemezzel tarsolyát, amelyben tűzkövet és egy csontnyelű kis vaskést találtak. A sír megőrizte a halott varkocskarikáját és övfelszerelésének ezüst és bronz övvereteit, csatok és szíjvégek maradványait is. Az elhunyt fölött lelt papírvékonyaságú ezüstlemezek bizonyára a halotti lepelre lehettek varrva. A honfoglalás kori értékes régészeti leletek a nyíregyházi Jósa András Múzeumba kerültek, a koponyát a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani tárának gyűjteménye őrzi (1–2. ábra).

E leletek is bizonyítják, hogy Tuzsér területe és környéke már a honfoglalás idején is a határt alkotó gyepűrendszer fontos része volt. Jósa és munkatársai csupán az addig már észlelt sírokat bontották ki, amelyek egyetlen észak-déli sorba rendeződtek. Azonban a láthatóan rangos temetőnek bizonyára jóval több sírja lehetett. Egy részüket a

rigolizálással valószínűleg megsemmisítették, de nem lehetetlen, hogy további sírok még ma is a Boszorkány-hegy alatt vannak (Jósa 1900, Révész 1996a).

A Szabolcs és Zemplén megyék területén feltárt 10. századi temetők meglepő egyöntetűséget mutatnak. Jellemzően szinte valamennyi sír abba a kategóriába sorolható, amelyet a kutatás eddig a „nagycsaládi” vagy „rangos középréteg” elnevezésekkel illetett. A temetők sírjainak zömében férfiak nyugodtak, mégpedig íjjal, tegezettel, lóval és nem ritkán harci baltával, szablyával felszerelt harcosok. Méltóságukat aranyozott, ezüst veretes övek jelzik, különböző rangú vezetőik pedig veretes tarsolyt vagy tarsolylemezt hordtak. E rangos közösségek nyughelyei egymástól olykor csak néhány száz méterre fekszenek, mintegy temetőcsoportokat alkotva. E temetők szerkezetüket, összetételüket, viseletüket tekintve is eltérnek a Kárpát-medence más részeinek temetőitől. Révész László véleménye szerint a zempléni és szabolcsi lelőhelyeken valamely törzsfő vagy fejedelem katonai kíséretének tagjai, azok kisebb-nagyobb rangú vezetői és családtagjai, házi szolgálók nyugodhattak. Életükben elsődleges feladatuk a katonáskodás lehetett, gazdálkodásuk alapját pedig a Bodrogek, Rétköz, Taktaköz dús fűvű ártéri legelőin folytatott nagyállattartás jelentette (Nepper és Révész 1990).

A Felső-Tisza-vidéki rangos honfoglaló temetkezések sorába tartozott a Tuzsér-Boszorkány-hegyről előkerült temetőrész. A 6. sírból származó koponyán Éry Kinga végzett embertani vizsgálatot (Éry 1977). Éry megállapította, hogy a maturus korú férfi taxonómiaiilag kevert, europid és mongolid jegyeket is mutató koponyáján túlsúlyban voltak az europid pamíri jellegek. A fogakon és a homlokcsont halántéki részén baloldalt látható zöld patina a halotti lepelre varrt szemfedő nyoma lehetett. A fejtetőn egy nagyobb mandula alakú (50×37 mm) és egy (vagy két) kisebb kerek, jelképes trepanációt figyelt meg (1–3. ábra). A koponyaméretekből számított jelzők szerint az agykoponya nagyon rövid (8/1: hyperbrachykran), közepesen magas (17/1: orthokran) ill. alacsony (17/8: tapeinokran). A homlok keskeny (9/8: stenometop), a felsőarc közepesen széles (48/45: mesen). A szemüreg közepes (52/51: mesokonch), az orrüreg keskeny (54/55: leptorrhin). A koponya alakja norma verticalisban spheroid. A glabella +2, a protuberantia occipitalis externa +2, a fossa canina pedig 3-as fokozatú. A nyakszirt mérsékelten ívelt. Az orrprofil hullámos lefutású (concavo-convex), az orbita lekerekített. A maxillán mérsékelt alveolaris prognathiát figyelt meg.

Nemeskéri és munkatársai kutatása szerint a 10. századi jelképesen trepanált koponyák időrendi megoszlása már önmagában is arra utal, hogy a 10. századi honfoglaló magyar temetőkben ez a jelenség jellegzetes és szinte etnikai meghatározó értékű (Nemeskéri és mtsai 1960). Tanulmányukban hangsúlyozzák, hogy a pamíri és turanid komponensek gyakorisága különösen szembetűnő a Duna-Tisza közéről származó honfoglalás kori jelképesen trepanált koponyák között, amint arra már Lipták is rámutatott (Lipták 1957). Ugyanez tapasztalható az Alföld északkeleti peremén talált leleteknél.

E tipológiai vonatkozás során utalnak arra is, hogy a jelképes trepanációk elsődlegesnek meghatározott típusai (alak, hely és méret tekintetében) is e tipológiai elemeknél találhatók meg leginkább.



1. ábra: Honfoglaló férfi koponyája, előlnézet (Tuzsér-Boszorkány-hegy, 6. sír).

Fig. 1: Skull of a Hungarian conqueror individual, frontal view (Tuzsér-Boszorkány-hegy, Tomb 6).



2. ábra: Jelképes trepanációk a Tuzsér-Boszorkány-hegy 6. sír koponyáján. A bal falcsonton a tabula externát és a diploét érintő mandulaalakú bemetszés; a jobb falcsonton a nyílvarrathoz közel, a koronavarrattól 32 mm-re, 15 mm átmérőjű, 4 mm mély gyógyult kerek csontseb.

Fig. 2: Symbolic trepanations on the skull of the Tomb 6 of Tuzsér-Boszorkány-hegy. An almond-shaped incision affecting tabula externa and the diploe on the left parietal bone; and a 4 mm deep healed round bone scar, 15 mm in diameter on the right parietal bone that is located close to the sagittal suture, 32 mm behind the coronal suture.

Fóthi Erzsébet (2014) a magyar etnogenezist kutató, klasszikus embertani vizsgálatokon alapuló átfogó tanulmányában megerősíti Éry Kinga korábbi megállapítását (Éry 1982), ami szerint honfoglaló magyaroknak van népvándorlás kori kötődése az Észak-pontuszi és Volga-Káma vidéki régióban. Ugyanakkor Fóthi felhívja a figyelmet a Közép-ázsiai és Dél-szibériai 5–7. századi nomád türk törzsekkel való antropológiai párhuzamokra is. A lehetséges kapcsolatot, a honfoglalók apai genetikai vonalainak vizsgálati eredményei is alátámasztják Fóthi és munkatársai (2020) újabb tanulmányában. Vizsgálatuk fókuszába az ún. klasszikus honfoglaló férfi leleteket helyezték, amelyek nagy valószínűséggel a magyarok első nemzedékét reprezentálják a Kárpát-medencében. A vizsgálati anyag többségét a Felső-Tisza-vidékről választották – köztük a Tuzsér-boszorkány-hegyi koponyát, mivel nagy valószínűséggel itt volt a magyarok első fejedelmi székhelye a 10. század első felében (Révész 1996b). A honfoglaló katonai elitet reprezentáló minta meglepően heterogénnek bizonyult a haplocsoport-eloszlás tekintetében is. A vizsgált egyének nagy hányada (19 egyénből 7!) az N3a-Tat haplocsoport két alcsoportjába volt sorolható. Közülük két minta, a Tuzsér-boszorkány-hegyi és az örménykúti 52/50. sírban nyugvó férfi az N3a2-M2118 csoport (rég terminológia szerint N1c-M2118), Észak-eurázsiai jakutokra jellemző alcsoportjába tartozott. Ez az alcsoport 70–90%-os gyakorisággal fordul elő a közép-szibériai türk nyelvű jakutok között, 50% a szomszédos türk nyelvű dolgánok és tunguz nyelvű evenkik

között, míg a hantiknál 10%, más népek körében pedig 5% alatti a gyakorisága (Ilumäe és mtsai 2016). Fóthi és munkatársai (2020) az N3a2 csoporton belül három nagyobb klasztert különítettek el – jakut klaszter, obi-ugor klaszter és türk-honfoglaló klaszter – amelyek közül a tuzséri és az örménykúti mintát a türk-honfoglaló klaszterbe sorolták. A klaszter korát STR (Short Tandem Repeat) alapon 1970–2070 ± 690 évre becsülték, így annak kialakulása az ázsiai hun korba nyúlik vissza. Az eredmény alapján valószínűsítik, hogy a tuzséri és örménykúti lelet a honfoglalók türk/hun kapcsolatát támasztja alá.

A régészeti kutatás mára egyetért abban, hogy nagy valószínűséggel a Felső-Tisza-vidék volt a magyarok első fejedelmi székhelye a 10. század első felében. Így a Szabolcs és Zemplén megyék területén feltárt 10. századi temetőkben valamely törzsfő vagy fejedelem katonai kíséretének tagjai, azok kisebb-nagyobb rangú vezetői és családtagjaik, házi szolgálók nyugodhattak. Bár az ún. klasszikus honfoglaló férfi leleteket régészeti, antropológiai és genetikai szempontból egyaránt számos kutató elemezte, arcrekonstrukció még alig néhány koponyáról készült a régióból. A Tuzsértől mintegy 40 km-re fekvő karosi vezéri temetkezések közül mindössze három egyénről (47. női sír; 52. és 60. férfi sír) készített arcrekonstrukciót Skultéty Gyula (Neparáczky és mtsai 2018). A Dél Alföldön, Bács-Kiskun megye területéről származó leletek közül csupán a Ladánybene-benepusztai idős férfiról (Ltsz. 1432; Kustár és Skultéty 1996) és Harta-Freifelt temetőjéből két egyénről (15. női sír és 23. férfi sír) készült arcrekonstrukció (Kustár 2003, 2005). A tuzséri temető 6. sírjában nyugvó, előkelő férfiról a régészeti, embertani és genetikai megfigyelések egyaránt rendelkezésre állnak. Munkánk célja, hogy a komplex ismeretanyag birtokában, tudományos arcrekonstrukciót készítsünk a honfoglaló magyar elit egyik tipikus képviselőjéről.

Anyag és módszer

A Tuzsér-Boszorkány-hegyen feltárt temetőrészt 6. sírjából (Ltsz. 10945) származó koponyáról (1–3. ábra) a Magyar Természettudományi Múzeumban készült arcrekonstrukció.

Az eredeti koponyáról 3D műanyag koponyamásolatot készítettünk a Varinex Zrt. közreműködésével. A nyers koponya CT-felvételekből először 3D virtuális (számítógépes) rekonstrukció készült, majd a virtuális koponyamodellből SLS eljárással (Selective Laser Sintering) állították elő a kézbe vehető műanyag koponyamásolatot, amelyen elvégeztük a szobrászi rekonstrukciót (4. ábra).

Az arcrekonstrukció lehetővé teszi a múltban élt személyek arcvonásainak közvetlen megjelenítését. Az alapja a koponya és az arc anatómiai ismeretén túl az egyedi karaktervonások tanulmányozása a csontokon (Sobotta 1990). Az arcrekonstrukciós módszer lényege, a mimikai és a rágóizmok visszaépítése a koponyára a csontok izomtapadási felszínei alapján (Sjøvold 1981, Árpás 2006, Kustár és Árpás 2008; 5. ábra). Az izmok és lágyszövetek vastagságát az izomtapadási felszínnek fejlettségi foka alapján becsültük a koponya 45 mérőpontján Röhrer-Ertl és Helmer (1984) táblázatba foglalt adatai alapján (Kustár és Skultéty 1996). Az antropometriai és morfológiai jellegeket az eredeti koponyán tanulmányoztuk. Az arcvonásokat a koponyacsontok és az arcfelszín formai összefüggései alapján mintáztuk meg Geraszimov (1949, 1971), Prag és Neave (1997), valamint Taylor (2001) módszertani útmutatóit követve.

Az arcrekonstrukció „szobrászi fázisában” megmintáztuk az arc részleteit, harmonikussá téve a formákat. Ez volt a legaprólékosabb, egyben leghosszadalmasabb

része a munkánkknak. A szobrászi formarend alkalmazása segítette az arcrészletek harmonikus illesztését és szerves egésszé formálását (6. ábra).



3. ábra: Honfoglaló férfi koponyája a Tuzsér-Boszorkány-hegy 6. sírjából, oldalnézet.

Fig. 3: The skull of a conquering man from the Tomb 6 of Tuzsér-Boszorkány-hegy, lateral view.



4. ábra: Rapid Prototyping (RP) eljárással előállított műanyag koponyamásolat, félprofil.

Fig. 4: Plastic skull copy produced by Rapid Prototyping (RP) method, half profile view.

Vizsgálati eredmények és megvitatásuk

A koponya jó megtartású, erőteljes, férfias. A homlok domború, hátrafutó és széles, ám a frontotemporale mérőpontoknál hirtelen összeszűkülő. A nyakszirt enyhén ívelt, erős izomtapadási felszínnel. A processus mastoideus nagy, vaskos (1–2. ábra). A rekonstruált arcon is megmutatkoznak a koponya jellegzetességei és arányai. Az egészarc előlnézetben magas, keskeny. A nyak erőteljes, izmos. A homlok széles, domború, a szemöldökív erőteljes. Az arc oldalnézetben erősen tagolt. A homlok hátrahajló, domború, az erősen kiemelkedő glabella mellett az orrgyök mélynek hat (7–9. ábra). A járomcsont magas, széles, felszíne sima. A járomív karcsú, közepesen széles, kifelé ívelő. A fossa canina sekély, aszimmetrikus (a baloldali kissé mélyebb). Az arc karakterének kialakításában hangsúlyos a közepesen széles középarc és a kiszélesedő járomtájék. Az orrgyök keskeny és sekély. Az orrcsontok is keskenyek, a középvonalban kissé „összezsíppentett” formájúak és kiemelkedők (1.b fokozat). Az orrhát közepesen kiemelkedő, az orrprofil enyhén hullámos lefutású. Az apertura piriformis keskeny, anthropin. Az orrtővis Broca szerinti 3. fokozatú, széles vályú alakú, kettéosztott csúcsban végződik. Iránya vízszintes, ami előremutató orrcsúcsra utal. A rekonstruált arcon az orrgyök és az orrhát keskeny, az orrszárnyak közepesen szélesek. Az orrhát közepesen kiemelkedő, enyhén ívelt, az orrcsúcs előreirányuló, hegyesedő. Az orbita közepes, lekerekített. Alsó pereme megvastagodott, kissé előreugró. A szemrés iránya megközelítőleg vízszintes, a szemüreg felső peremének enyhe visszahajlása következtében a szemhéjakat nem takarja szemredő. Mindkét állcsonton mérsékelt

mesognathia figyelhető meg. A fogazat ép, a post mortalisan hiányzó frontfogakat (maxilla: j2, 4; b1, 2; mandibula j1, 3; b1–4) viaszból pótoltuk. A fogak közepes méretűek, a felső caninus-ok kissé kiállók. A fogsorív széles, parabola alakú. A rekonstruált felsőajak és az áll magas. Az ajkak közepesen teltek és mérsékeltén előreállóak. A felsőajak kissé előrébb áll az alsónál.



5. ábra: Készülő arc-rekonstrukció a lágyrész-vastagság mérő tűvisekkel és a rágóizmokkal. Már látható a külső orr alapkaraktera és a szemgolyó elhelyezkedése. Félprofil (Tuzsér-Boszorkány-hegy, 6. sír).

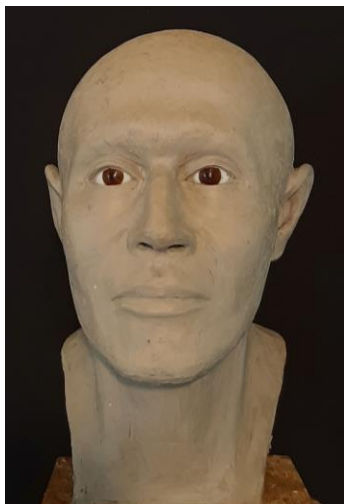
Fig. 5: Facial reconstruction in progress with soft tissue thickness markers and chewing muscles. The basic character of the external nose and the location of the eyeball are already visible. Half profile view (Tuzsér-Boszorkány-hegy, Tomb 6).



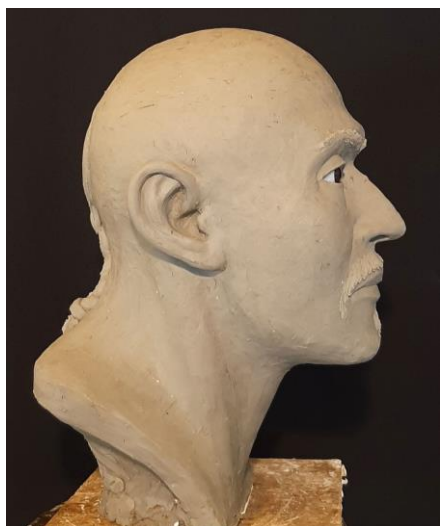
6. ábra: A félkész arc-rekonstrukción a koponya egyik fele még látható. Ebben a fázisban ellenőrizzük a csont és lágyrész formák morfológiai megfelelését. A szem-és szájszöglet helyét hosszú tűk jelölik. Előlnézet (Tuzsér-Boszorkány-hegy, 6. sír).

Fig. 6: One half of the skull is still visible on the half-finished facial reconstruction. In this phase, the morphological correspondence of the bone and soft tissue shapes is checked. The location of the corners of the eyes and mouth is indicated by long needles. Front view (Tuzsér-Boszorkány-hegy, Tomb 6).

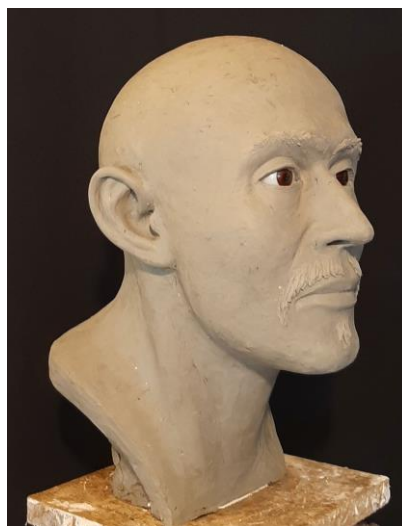
Az állcsúcs széles, lekerekített, gyengén kettéosztott. Az áll a symphysisnél magas, a mentum fordított T alakú, előreugró. A ramus magas, széles, a corpus vastos. Az angulus mandibulae erőteljes, de lekerekített formájú, mérsékelt reliefekkel. Az rekonstrukción az állcsúcs széles, lekerekített forma, az állkapocsszöglet nem túl hangsúlyos. Oldalnézetben az áll magas, az állcsúcs körvonala ívelt, kissé előreugró. A fülek méretére és alakjára utaló támpontok nem olvashatók le a koponyáról, ezért azok megmintázásánál az általános anatómiai felépítésre és az arc formáival való harmónia kialakítására törekedtünk (7–9. ábra).



7. ábra: Az elkészült nyers arcalkonstrukció, előlnézet (Tuzsér-Boszorkány-hegy, 6. sír).
 Fig. 7: Completed raw facial reconstruction, frontal view (Tuzsér-Boszorkány-hegy, Tomb 6).



8. ábra: Arcalkonstrukció hajjal és bajusszal, oldalnézet (Tuzsér-Boszorkány-hegy, 6. sír).
 Fig. 8: Facial reconstruction with hair and moustache, lateral view (Tuzsér-Boszorkány-hegy, Tomb 6).



9. ábra: Arcalkonstrukció feltételezett haj és bajuszviseléssel, negyed profil (Tuzsér-Boszorkány-hegy, 6. sír).
 Fig. 9: Facial reconstruction with presumed hair and moustache wear, quarter profile (Tuzsér-Boszorkány-hegy, Tomb 6).

A haj és arcszőrzet egyedi jellegzetességeiről szintén nem nyújt támpontot a koponya, ezért azok megjelenítésében a forrásokra hagyatkoztunk. Ismeretes, hogy a 9–10. századi nomád harcosok a fejük tetejét borotválták, míg a nyakszirt és a halánték hajtincseit egy

vagy több varkocsba fonták (8. ábra). A sír megőrizte a halott varkocskarikáját, ezért egy, a nyakszirten összefogott varkocsot alakítottunk ki. Az arcszörzet a mongolid és europo-mongolid férfiak esetében általában gyér, ezért csak jelzésszerűen mintáztuk meg a ritkás, lefelé ívelő bajuszt. Bár a koponya alapján nem eldönthető, hogy az egykori személy kövér volt vagy sovány, feltételeztük, hogy a rangos férfi táplálékban sem szenvedett hiányt. Így az arcformákat a közepes tápláltságnak megfelelően alakítottuk ki. Az arcreekonstrukcióhoz felhasznált lágyrész-vastagsági adatokat az 1. táblázatban tesszük közzé.

1. táblázat. Tuzsér-Boszorkány-hegy 6. sír lágyrész-vastagság adatai a koponyán (*fokozatok – 1: igen gracilis, 2: kevésbé gracilis, 3: erős, 4: igen erős; Kustár és Skultéty 1996 cit. Röhrer-Ertl és Helmer 1984 táblázata alapján).

Table 1. Soft tissue thickness data on the skull of Tomb 6, from Tuzsér-Boszorkány-hegy site (*degrees – 1: very gracile, 2: slightly gracile, 3: robust, 4: very robust by Kustár és Skultéty 1996 cit. Röhrer-Ertl és Helmer 1984).

Mérőpont – Osteometric points	*Fokozat – Degree	Lágyrész-vastagság – Soft tissue thickness (mm)
Bregma (b)	3	6
Metopion (m)	3	6
Glabella (g)	3	8
Nasion (n)	3	6
Rhinion (rhi)	3	3
Philtrum (ph)	3	9
Labiamentale (lab)	3	10
Pogonion (pog)	3	11
Gnathion (gn)	3	9
Arcus superior medialis (acm)	3	9
Arcus superior lateralis (acl)	3	7
Ectoconchion (ek)	3	3
Orbitale (or)	3	4
Dacryon (da)	3	4
Lacrimale (la)	3	3
Lateral apertura piriformis (lat. ap)	3	3
Alare (al)	3	3
Subspinale laterale (ss. lat)	1	9
Caput mandibulae (cap)	3	5
Gonion (go)	3	6
Zygion (zyg)	3	7
Facies zygomaticus (fac. zyg)	3	7
Sutura zygomatico-maxillaris (sut. zyg. max)	3	5
Processus mastoideus (mast)	3	4
Lambda (l)	3	6
Opisthocranion (op)	3	8
Ajakvastagság – Lip thickness	3	12
Ajakmagasság – Lip height	–	6
Alsó mandibularis szög (alsó mb. szög) – Lower mandibular angle	1	8

Következtetések

Ritka az olyan ép koponya lelet, amely a legtöbb ismert, a honfoglalókra tipikusan jellemző attribútummal rendelkezik, ugyanakkor szobrászi arcreekonstrukció készítésére is alkalmas. A tuzséri 6. sírban nyugvó férfi temetkezési rítusa és tárgyi hagyatéka alapján minden bizonnyal a közösség rangos tagja lehetett. A halotti lepelre varrt ezüst szemfedél és a jelképes trepanációk megléte kultikus vonatkozásban is a honfoglaló magyarsághoz köti a tuzséri férfit. Antropológiai tekintetben a honfoglalók vezető rétegére jellemző kevert europid – elsősorban pamíri – és mongolid morfológiai jegyeket is mutatott. Apai genetikai vonala a „jakut alcsoport”hoz, azon belül a türk-honfoglaló klaszterhez köti, amelynek kialakulása az ázsiai hun korba nyúlik vissza. A genetikai eredmények azt mutatják, hogy a tuzséri rangos férfi a magyar törzsszövetség türk/hun ágának egyik tipikus képviselője lehetett. A koponya kevert, europid és mongolid morfológiai jegyei jellegzetes karaktert kölcsönöznek a rekonstruált arcnak. A döntően europid koponyaalkatnak köszönhetően az arcprofil erősen tagolt. Europid jelleg a homlok vonalából erősen kiemelkedő glabella és szemöldökív, továbbá a keskeny és mély orrgyökből induló kiálló keskeny orrhát. A vízszintes szemrés és a hiányzó szemredő szintén az europidokra jellemző. A koponya enyhe mongoloid vonásai – a széles, lapos, magas járomtájék; a kitöltött fossa canina; az orrcsontok formája; a szemüreg alsó peremének megvastagodott előreugrása – összességében a rekonstruált arcnak is enyhe mongoloid jelleget kölcsönöznek. Különösen a magas, közepesen széles középarc és a kiálló járomtájék meghatározó az arc karakterében.

Az elkészült szobrászi arcreekonstrukciónak köszönhetően megismerhetjük a Felső-Tisza-vidéken megtelepedett honfoglaló magyar katonai elit egyik tipikus képviselőjének arcvonásait.

* * *

Tanulmányomat szeretettel ajánlom Dr. Marcsik Antóniának és Prof. Dr. Gyenis Gyulának 80. születésnapja alkalmából. Kívánom, hogy jó egészségben, még hosszú évekig sikeresen folytathassák kutatómunkájukat!

Köszönetnyilvánítás: A tanulmány megjelenését az „Árpád-ház Program (2018-2023), Tudományos szakmai alprogramok: V.1. Az Árpád-kori magyarság embertani-genetikai képe” c. pályázata támogatta.

Irodalom

- Árpás, K. (2006): III. Béla király és Chatillon Anna arcreekonstrukciója. *Folia Anthropol.*, 4: 5–19.
- Éry, K. (1977): Embertani adatok a Felső-Tiszavidék X. századi népességéhez. *Anthropol. Köz.*, 21: 15–30.
- Éry, K. (1982): Újabb összehasonlító statisztikai vizsgálatok a Kárpát-medence 6–12. századi népességeinek embertanához. *VMMK*, 16: 35–85.
- Fóthi, E. (2014): A Kárpát-medence 6–11. századi történetének embertani vonatkozásai. In: Sudár, B., Szentpéteri, J., Petkes, Z., Lezsák, G., Zsidai, Zs. (Szerk.) *Magyar őstörténet, Tudomány és hagyományörzés*. MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Budapest. pp. 151–168.
- Fóthi, E., Gonzalez, A., Fehér, T., Gugora, A., Fóthi, Á., Bíró, O., Keyser, C. (2020): Genetic analysis of male Hungarian conquerors: European and Asian paternal lineages of the conquering Hungarian tribes. *Archaeol. Anthropol. Sci.*, 12: 31. DOI: [10.1007/s12520-019-00996-0](https://doi.org/10.1007/s12520-019-00996-0)
- Geraszimov, M.M. (1949): *Bases of the facial reconstruction*. Nauka, Moscow.

- Geraszimov, M.M. (1971): *The face finder*. Hutchinson and Co, London.
- Illumäe, A.M., Reidla, M., Chukhryaeva, M., Järve, M., Post, H., Karmin, M., Saag, L., Agdzhoyan, A., Kushniarevich, A., Litvinov, S., Ekomasova, N., Tambets, K., Metspalu, E., Khusainova, R., Yunusbayev, B., Khusnutdinova, E.K., Osipova, L.P., Fedorova, S., Utevska, O., Koshelev, S., Balanovska, E., Behar, D.M., Balanovsky, O., Kivisild, T., Underhill, P.A., Villems, R., Rootsi, S. (2016): Human Y chromosome haplogroup N: A non-trivial time-resolved phylogeography that cuts across language families. *Am. J. Hum. Genet.*, 99: 163–173. DOI: [10.1016/j.ajhg.2016.05.025](https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2016.05.025)
- Jósa, A. (1900): Emlékek a honfoglalás korából. *Arch. Ért.*, 20: 214–224.
- Kustár, Á. (2003): Harta-Freifelt lelőhelyről származó honfoglaló magyar nő (15. sír) és férfi (22. sír) arcreekonstrukciója. *MTM Arcreekonstrukciós katalógus*. http://www.nhmus.hu/hu/arcreko_katalog
- Kustár Á. (2005): Humán morfológiai variációk az arcon és a koponyán. A koponya és az arc morfológiai összefüggéseinek alkalmazása a plasztikus arcreekonstrukcióban. *Anthrop. Közl.* 46; 67–74.
- Kustár, Á., Árpás, K. (2008): Facial reconstructions of the 18th Century mummies from Vác, Hungary. In: Atoche Pena, P., Rodriguez, M.C., Ramirez Rodriguez, M.A. (Eds) *Mummies and science. World Mummies Research*. Proc. VIth World Congress on Mummy Studies. Academia Canaria de la Historia Ayuntamiento de Teguiise, Santa Cruz de Tenerife. pp. 487–495.
- Kustár, Á., Skultéty, Gy. (1996): A benepusztai honfoglaláskori férfi koponyarekonstrukciója. *Savaria*, 22(3): 179–190.
- Lipták, P. (1957): Awaren und Magyaren im Donau-Theiss Zwischenstromgebiet. *Acta Arch. Hung.*, 8: 199–259.
- Nemeskéri, J., Éry, K., Kralovánszky, A. (1960): A magyarországi jelképes trepanáció. *Anthrop. Közl.*, 4: 3–32.
- Neparáczki, E., Maróti, Z., Kalmár, T., Kocsy, K., Maár, K., Bihari, P., Nagy, I., Fóthi, E., Pap, I., Kustár, Á., Pálfi, G., Raskó, I., Zink, A., Török, T. (2018): Mitogenomic data indicate admixture components of Central-Inner Asian and Srubnaya origin in the conquering Hungarians. *PLoS One*, 13(11): e0208295. DOI: [10.1371/journal.pone.0208295](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208295)
- N. Nepper, I., Révész, L. (1990): *Etelközből a Kárpát-medencéig. A honfoglalók legújabb leletei. Kiállítási katalógus.* A Déri Múzeum és a Herman Ottó Múzeum kiállítása. Déri Múzeum – Herman Ottó Múzeum, Debrecen.
- Prag, J., Neave, R. (1997): Making faces. Using forensic and archaeological evidence. The Trustees of the British Museum. British Museum Press, London.
- Révész, L. (1996a): „Őseinket felhozád...” In: Fodor, I. (Szerk.) *A honfoglaló magyarság. Kiállítási katalógus.* Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest.
- Révész, L. (1996b): *A karosi honfoglaláskori temetők. Régészeti adatok a Felső-Tisza vidék X. századi történetéhez.* Magyarország honfoglaláskori és Árpád-kori leletei I. Herman Ottó Múzeum – Magyar Nemzeti Múzeum, Miskolc.
- Röhner-Ertl, O., Helmer, R. (1984): Zu Stand und Möglichkeiten der Erneut modifizierten Kollmann-Methode. *Gegenbaurs Morph. Jahrb.*, 130: 369–396.
- Sjøvold, T. (1981): Árpás anatomical method for face reconstruction. *Ossa*, 7: 203–204.
- Sobotta, J. (1990): *Atlas of Human Anatomy*. Urban & Schwarzenberg, Munich.
- Taylor, K.T. (2001): *Forensic Art and Illustration*. CRC Press Boca Raton, London, New York, Washington D.C.

Levelezési cím: Kustár Ágnes
 Mailing address: Budapest
 Hungary
agnes.kustar@gmail.com

BONCOLÁS NYOMAI EGY XVIII. SZÁZADI GYERMEK MUMIFIKÁLÓDOTT TESTÉN

Szikossy Ildikó^{1,2}, Karlinger Kinga³, Pálfi György² és Pap Ildikó^{1,2,4}

¹Embentani tár, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest; ²Embentani Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Szeged; ³Radiológiai Klinika, Semmelweis Egyetem, Budapest; ⁴Embentani Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Szikossy I., Karlinger K., Pálfi Gy., Pap I.: Signs of autopsy on the body of a 10-year-old girl lived in the 18th century. In 1994–1995, in the Church of the Whites, the corpses of 265 individuals dressed in funeral clothes, mummified to varying degrees, were unearthed from coffins excavated by the ethnographic museologists of the Ignác Trágor Museum, Vác (Hungary). The individuals were preserved by spontaneous mummification due to the crypt's unique microclimate and burial pattern.

Signs of an autopsy were found on the body of a 10-year old girl, Maria Theresa of Swartz, who died on the 26th January 1784.

Two incisions were seen on her body: the longitudinal incision extends from the manubrium sterni to the symphysis, the second one is perpendicular to it, and connects the two hip paddles. The wound edges were later sutured, and the suture was partially retained. Since there was no sign of any other opening in the body, the autopsy was apparently aimed at finding out the cause of death and was limited to the area of the suspected disease. Rapid miliary tuberculosis and extrapulmonary bone tuberculosis must have contributed to the child's death; this was demonstrated by radiological examinations and confirmed by paleomicrobiological examination (residues of *Mycobacterium tuberculosis* detected in pulmonary and extrapulmonary samples as well). Another hypothesis is that appendicitis might have caused the death of a child with advanced tuberculosis. In the case of appendicitis, the intestinal function may stop. Suspected abdominal complaints may also have been caused by extrapulmonary gastrointestinal tuberculosis.

Keywords: Vác Mummy Collection; Autopsy; 18th century; Crypt mummies; Child mummy.

Bevezetés

A váci Fehérek templomának kriptájában 1994–1995-ben folytatott feltárás során 265 halotti ruhába öltöztetett egyén mumifikálódott holtteste, valamint egy osszárium került elő (Trágor Ignác Múzeum 1995, Zomborka 1996, Pap és mtsai 1997, Szikossy és mtsai 1997).

A koporsókra festett évszámok és az anyakönyvi bejegyzések tanúsága szerint a kriptát Vác lakosai, polgári és egyházi személyek folyamatosan temetkezési helyül használták 1731–1808 között.

A kriptába temetettek a kripa mikroklímájának és a temetkezés módjának köszönhetően természetes úton mumifikálódtak (Susa 1995, Susa és Józsa 1995, Pap és mtsai 1999).

Az antropológiai leleteket a Magyar Természettudományi Múzeum Embentani tára őrzi.

A váci múmiák multidiszciplináris kutatása során képet kapunk az egykor Vácott élt emberek életéről, betegségeiről és mindennapjaikról.

A múmiák antropológiai vizsgálata során egy fiatal kislány testén boncolásra utaló vágásnyomokat fedeztünk fel (1. ábra). A feltárási jegyzőkönyv és a fotódokumentáció szerint a koporsóban a 10 éves korában elhunyt Swartz Maria Terézia holtteste feküdt.

Anyag és módszer

A vizsgálat anyaga

Vizsgálatainkat a néhai Swartz Mária Terézia mumifikálódott maradványain végeztük.

Szám: 76.

Leltári szám: 2009.19.76.

Név: Swartz Mária Terézia

Nem: nő

Kor: 10 éves

Halál dátuma: 1784. január 26.

Feltárás dátuma: 1995. január 19.

A koporsón szereplő felirat: Maria Deresia schwartzlin/ihres alters in 10 jahr 1784.

A koporsón szereplő felirat fordítása: Schwartzel Mária Terézia, (meghalt) 1784-ben, 10 éves korában.

A halotti anyakönyvi bejegyzés: Anna Maria Josephi Swartzl, an 5.

A halotti anyakönyvi bejegyzés fordítása: Swartzl József Anna Mária nevű lánya 5 éves korában meghalt.



1. ábra: Swartz Mária Terézia mumifikálódott teste a boncolás nyomával (fotó: Szikossy Ildikó).

Fig. 1: Mária Terézia Swartz's mummified body with traces of autopsy (photo: Ildikó Szikossy).

Alkalmazott módszerek

A test makroszkópos megfigyelését követő radiológiai vizsgálatokat az Országos Gyógyintézeti Központban, majd a Semmelweis Egyetem Radiológiai Klinikáján végeztük. A CT-felvételek Philips Brilliance 16 spirál CT-készülékkel, 1 mm-es szelet vastagságot alkalmazva készültek. A CT-szeletek megtekintéséhez a Radiant DICOM Wiewer 5.0.1. programot használtuk. A felvételek értékelésekor többször ablakot váltottunk, attól függően, hogy mely részeket akartuk megtekinteni. Magas ablakközép (WL – window level) és keskeny ablakszélesség (WW – window width) beállítása esetén a meszes részek ábrázolódnak jobban. Ez a beállítás a csontok elemzésére használandó. A lágyrészek ugyanakkor fordítva vizsgálhatók. Az ablakértékek változtatásával ki tudjuk választani, hogy az adott CT-szeletnél mit szeretnénk megtekinteni.

Korábbi kutatásunk során a University College London munkatársaival együttműködésben paleomikrobiológiai vizsgálatokat végeztünk, amelynek során Swartz Mária Terézia múmiáját is elemeztük. Célunk a csontokban és a mumifikálódott szövetekben megőrződött *Mycobacterium tuberculosis* komplex DNS-ének kimutatása volt.

Vizsgálati eredmények és megvitatásuk

Makroszkópos vizsgálatok

Első lépésben, mivel ellentmondás van a koporsón és az anyakönyven lévő életkor között a gyermek életkorát becsültük. A makroszkópos vizsgálat, főleg a maradó fogak előbúvása a 10 éves életkort erősítette meg.

A mumifikálódott kislány Berkow-értéke (a vizsgálható testfelszín százalékos mértéke) 55,4% (Cseplák és mtsai 2016). A holttesten a makroszkópos vizsgálat során két hosszú bőrvágás figyelhető meg. A mellkason, a manubrium sterni magasságában kezdődő longitudinális vágás egészen a symphysisig tart. Az abdominalis részen a hosszanti metszésre merőleges, haránt irányú, széles, a két csípőlapátot összekötő második vágás látható (1. ábra). A vágások egyértelműen halál utáni beavatkozásra utalnak, a korabeli boncolás nyomai.

Megállapítható, hogy a boncolás végén a sebszéleket varrással egyesítették. A varrást sűrű, alapos öltésekkel végezték, néhol még megőrződött a megmaradt növényi eredetű varrófonal. A metszésvonalak mára eltávolodtak egymástól, így kissé beláthatunk a testüregbe. A fejen erőteljes rovarkár figyelhető meg, szinte az egész arcot lerágták a lárvák, amelyről a nagyszámú hátrahagyott lárvabőr is tanúskodik. A fejen semmilyen boncolási nyom nem látható, amely a koponya megnyitására utalna.

A test tartása alapján megállapíthatjuk, hogy a kislányt mindenképp már a hullamerevség feloldódása után helyezték a koporsóba.

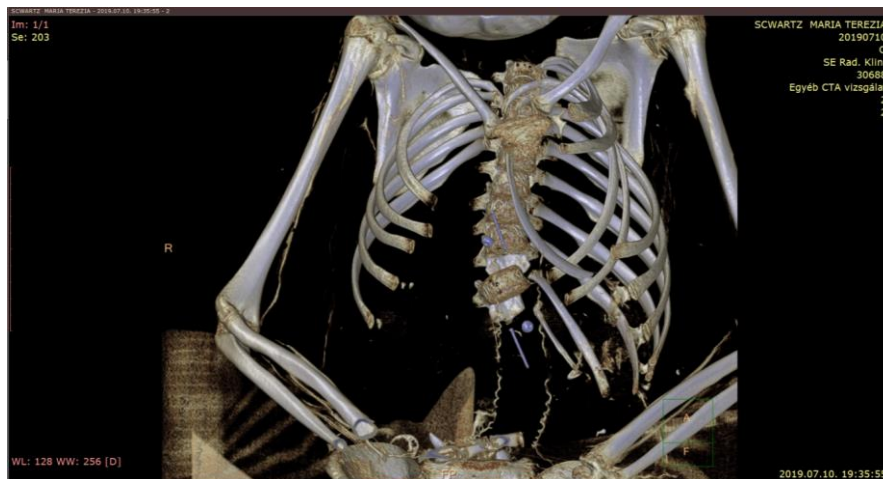
Radiológiai vizsgálatok

A hagyományos röntgenvizsgálatokat az Országos Gyógyintézeti Központban végeztük. A radiológiai felvételen jól látható, hogy a halál bekövetkezte után megindult bomlás a test háti felszínét érintette a legnagyobb mértékben. A hasüregben alig észlelhetők a belső szervek nyomai. Az ágyéki és alsó háti csigolyák nem anatómiai helyzetben vannak. Ezek valószínűleg a feltárás során mozdultak el és estek ki a testből.

Jól kivehető, hogy a medence csontjai még nem csontosodtak teljesen össze. A combcsonton jól látszódik az epiphysis fuga. A trochanter major sem csontosodott még teljes egészében a femurhoz.

A tibia distalis végén több Harris-vonal is kivehető. A Harris-vonalak létrejötte, illetve megléte súlyos, gyermekkorban lezajlott, hosszantartó lázzal vagy hosszú ideig tartó éhezéssel járó betegségre utalhat. Swartz Mária Terézia esetében a tartós éhezéssel járó növekedésmegtorpanás kevésbé valószínű, mert a család viszonylag jó módon élt. Erre utal az is, hogy a kereskedő apa megengedhette magának, hogy gyermekét a Dominikánusok templomának kriptájába temettethesse.

A CT-vizsgálatokat a Semmelweis Egyetem Radiológiai Klinikáján végeztük 2019-ben (2. ábra). Lábtól felfelé haladtunk, kezdetben csontablakolást használva, majd a medence aljától átblakoltunk a lágyrészekre. Felfelé haladva jól láthatók a nagyajkak, a hüvelybemenet, majd az anus is.



2. ábra: A mellkas 3D rekonstrukciója (felvétel: Radiológia Klinika, Semmelweis Egyetem).

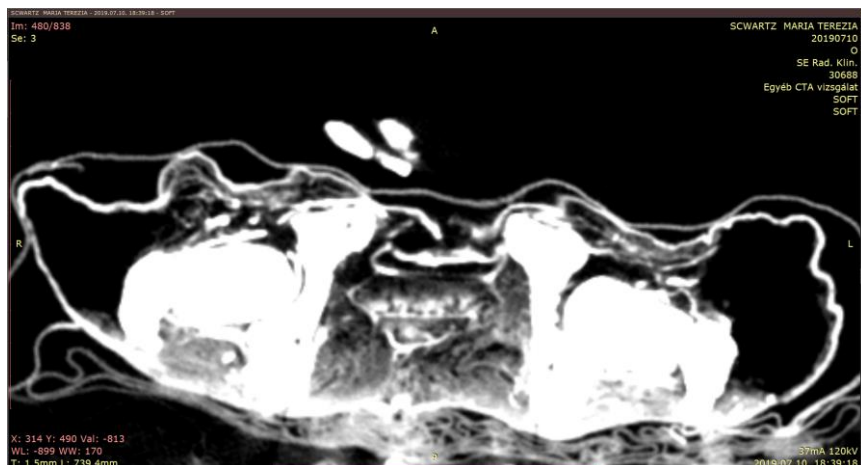
Fig. 2: 3D reconstruction of the chest (image: Department of Radiology, Semmelweis University).

A boncolás nyoma a symphysysnél válik először láthatóvá. A hosszanti metszést egészen a symphysis aljáig levitték. Felfelé haladva felismerhetővé válik a hólyag a kismedencében. Jól ábrázolódnak a belek. A bélrendszer levegősen összetömörült székllettel van teli. A medencében végig bélsárral telve ábrázolódik a rectum (3. ábra).

A combfej magasságában a peritoneum mellső lemezét is megnyitották, hogy belássanak a testbe. A bőrmetszés szélén itt-ott csomókként ábrázolódó képletek a korabeli varrat nyomai.

A comboknál jól látszódik az izomzat valamint a zsírszövet szárazanyag tartalma. A bőr nincs a csontra rátapadva, a bőr-csont közötti távolság nagy, amit -1000 HU, azaz levegőnek megfelelő denzitású anyag tölt ki. Ez alapján feltételezhetjük, hogy a kislány kövérkés lehetett, a levegővel teli rész a korabeli zsírszövet helye.

Az acetabulum hátsó columnájában intraossealis hypodensitások figyelhető meg. Az os iliumban szimmetrikus, de nem egyforma nagyságú felritkulások láthatók. A csontok trabecularis szerkezete erősen látszódik. A csípőlapátokban molyrágásszerű hypointensív foltok vannak, a cortex megkímélésével. A jobb iliumban scleroticus szélű, 3,3 mm átmérőjű gyűrűszerű képlet látható.



3. ábra: A kismedencei régió lágyrészeket (légtartalmú szöveteket) jól ábrázoló ablakbeállítással (WL: -899, WW: 170). Jól látszódnak a faeces-sel teli belek. Megfigyelhető a hólyag és a bőrmetszés nyoma is (felvétel: Radiológia Klinika, Semmelweis Egyetem).

Fig. 3: The pelvic region with a window setting that well depicts soft parts (WL: -899, WW: 170). The intestines full of faeces are clearly visible. Traces of bladder and skin incision can also be observed (image: Department of Radiology, Semmelweis University).

Felfelé haladva a sacrum középmagasságában, elől a bőrön megjelenik a bal oldali haránt irányú bőrmetszés nyoma, hullámos vonalként ábrázolódva. Kicsivel feljebb láthatóvá válik a jobb oldali haránt bőrvarrás nyoma is. A test mindkét oldalán haránt irányban egészen a csípőlapáton túlra kivitték a metszést, annak érdekében, hogy minél jobban feltárhassák a hasi régiót.

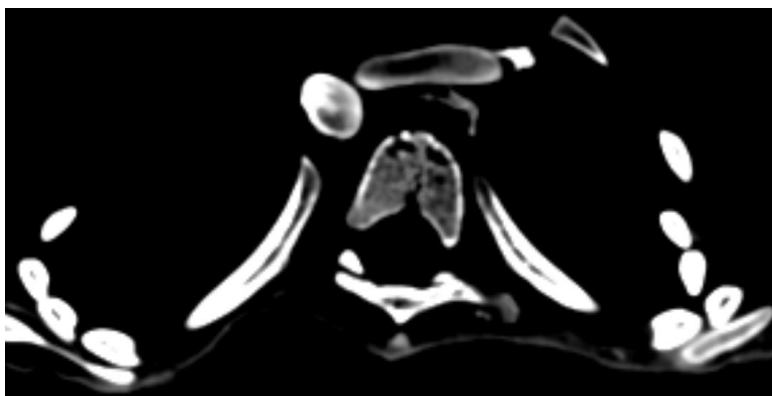
A sacrum fölött post mortem hiányoznak a csigolyák és a belső szervek. A háton jól kivehető a post mortem bőrhiány; a halál után lesüllyedt testnedvek következtében vélhetően a bőr és a belső szervek is elenyésztek. Van, ahol a teljes háti bőr hiányzik, így a csigolyák ezen a bőrhiányos területen keresztül a kriptá feltárása során akadály nélkül kieshettek a testből.

A mellkasüregben megjelennek az első háti csigolyák. A csigolyákon extrém hypervascularitás nyomai figyelhetők meg (4. ábra).

A zárólemez teljesen ép, de felfelé haladva a szeleteken, elérve a csigolyatest közepét, a csigolyát tápláló, Y alakban lefutó basivertebrális véna körül nagyobb méretű hypodens területek ábrázolódnak. Köztük több olyan is, amelyik a csigolyatest corticalis régióját átszakítja. Ezekbe a hypodens részekbe belemérve a levegő denzitásértékének megfelelő -1000 HU értéket kaptunk. Ez jelentheti azt, hogy ezek valaha levegővel telt üregek voltak, de valószínűbb, hogy a teret kitöltő anyag post mortem megsemmisült.

A mellkast ábrázoló CT-szeleteket magas ablakközép és tág ablakszélesség mellett is átnéztük. Megállapítható, hogy kevés lágyrész őrződött meg. A jobb oldalon kifejezettebb volt a bőrhiány, ott nem maradtak meg a szervek. A bal oldalon azonban izom- és egybefüggő tüdőmaradvány ábrázolódik. Visszaváltva a csontablakra, a mellürben dorsalisán megmaradt szövetben apró, hyperdens, kölesként szétszóró, gyöngyszerű képletecskék láthatók. Annak érdekében, hogy elkerüljük a volumenátlagolást, ránagyítottunk a gócokra, és azok denzitását megmérve kiderült, hogy ezek a gócok

egyértelműen meszes tartalmúak. Ezek a mészgyöngyök több szeleten át is megfigyelhetők.



4. ábra: A basivertebrális véna körüli nagyobb kiterjedésű hypodens területek (felvétel: Radiológia Klinika, Semmelweis Egyetem).

Fig. 4: Extensive hypodense areas are visible around the basivertebral vein (image: Department of Radiology, Semmelweis University).

Paleomikrobiológiai vizsgálatok

Swartz Mária Terézia több szövetmintájából is kimutatható volt a *Mycobacterium tuberculosis* (Donoghue és mtsai 2020). A test radiológiai vizsgálata súlyos tuberkulózisra utaló elváltozásokat mutatott. Nagyon valószínű, hogy a gyermek halálában közrejátszott ez a betegség. A XVIII. századi Vácott magas volt a tbc-fertőzöttség (Fletcher és mtsai 2003, Donoghue és mtsai 2011, Pap és mtsai 2017, Donoghue és mtsai 2020).

A mikrotörténeti kutatás eredményei

A Swartz-családban 1773 és 1792 között 13 gyermek született. Az anyakönyvi bejegyzések szerint 7 gyermek kora-kisgyermekkorban meghalt.

Mária Terézia második gyerekként született 1774 szeptemberében. A halotti anyakönyvi bejegyzés megnevezte a beazonosítást, mert halálát Anna Mária néven, 5 évesként jegyezték be. Az elvégzett antropológiai életkorbecslés (9–10 év) a koporsón szereplő adatokat erősítette meg, amely szerint: Schwartzel Mária Terézia, (meghalt) 1784-ben, 10 éves korában.

Megbeszélés

A Semmelweis Egyetem Radiológiai Klinikáján elvégzett CT-vizsgálat során azt vártuk, hogy sikerül kideríteni, mi okozta a gyermek halálát, amely miatt boncolták. A XVIII. század második felében ugyanis hatósági boncolást csak kivételes esetben rendeltek el, például gyilkosság, gyanús halálesetek, talált holttestek, hirtelen halál, öngyilkosság esetén.

A mellkasban lévő sok apró elmeszesedett képlet felveti a rapid miliaris tbc gyanúját. Ha a *Mycobacterium*ok a vérárammal szóródnak, és más szervekben is megtelepednek, tüdőn kívüli szervi, extrapulmonalis tuberkulózis alakulhat ki. A csigolyák állapota és a

két ilium lyticus területei felvetik a csont-tbc valószínűségét. A csont-tbc főként a hát- és az ágyéki csigolyákat érinti, de előfordulhat a csípőcsontban is.

A csigolyákon a basivertebrális véna területén, annak Y alakú lefutása mentén hypodens mészhányos területek figyelhetők meg. Elképzelhető, hogy magát a drenáló ereket látjuk. Tíz éves korában még az intenzív fejlődés időszakában van egy gyermek, ami megmagyarázná, hogy a basivertebrális erek miért ennyire kifejezettek. Jelen esetben azonban nem zárható ki, hogy itt a csigolyatestekben a tbc baktérium csontpusztító munkáját látjuk. A kiöblösödött üregek több helyen a cortexet is átszakítják. A cortexen erősödés, ún. mészgöngyök figyelhetők meg, amelyek már a gyógyulási folyamat megindulására utalnak.

Úgy véljük, Swartz Mária Terézia esetében a csigolyagyulladás bakteriális eredetű, valószínűsíthetően tbc-fertőzés okozta.

A gyermek halálában biztosan közrejátszott a tbc fertőzés. A jelek szerint rapid miliaris tbc-je és extrapulmonalis csont-tbc-je lehetett. Ezt a radiológiai vizsgálatok során felállított diagnózist erősíti meg a korábban elvégzett paleomikrobiológiai vizsgálat is, amely szerint szervezete tartalmazta a *Mycobacterium tuberculosis* maradványát, a pulmonalis és az extrapulmonalis mintákban egyaránt (Donoghue és mtsai 2020).

A tbc-s fertőzés mellett nem zárható ki az sem, hogy a gyermek halálát appendicitis okozhatta. Vakbélgyulladás esetén előfordul, hogy a bélműködés leáll, és a beteg nem tud székelni. Mária Terézia felfújódott beleiben nagymennyiségű szárazanyag, a leülepedett korabeli bélsár maradványa látható. Ez arra utal, hogy minden bizonnyal nem tudott széket üríteni. Tehát mivel a belek feltűnően tele vannak, nem kizárt, hogy appendicitis-be halt bele.

A vizsgálatok során kiderült, hogy a testet a gyakoribb Y metszés helyett fordított kereszt alakú metszéssel vágták fel. A hason hatalmas vágás látható, a metszést mindkét oldalon egészen a csípőlapáton túlra kivitték haránt irányban, hogy minél jobban feltárhassák a hasi régiót. Feltételezhetjük, hogy halála előtt hasi panasa lehetett, ezért a boncolás során arra a területre koncentrálhattak, hogy megtalálják a halált okozó elváltozás nyomát.

A feltételezett hasi panaszokat a tbc is okozhatta. A gyomor-bél tbc a XVIII. században gyakori lehetett, mert a nyers, pasztörizálatlan tej volt a *Mycobacterium bovis* baktériumok fő terjesztője. A betegség másik kialakulási módja a tüdőből felköhögött fertőző köpet lenyelése. A bélcsatornában az elváltozások körkörös elhelyezkedő fekélyek formájában jelennek meg, elsősorban a coecumban, amelyek hegesedése bélelzáródáshoz vezet.

A bélsárral teli belek tehát egyaránt utalhatnak appendicitis-re és extarpulmonaris szervi bél tbc-re is.

A vizsgálatok során egy harmadik lehetséges halál oka is felmerült. Voltak olyan erek, ahol elmeszesedett arteriosclerosisra utaló nyomokat találtunk. Az artériák fala egy-egy helyen meszesedett, ami nem jellemző egy 10 éves gyermekre. Vannak olyan fertőző gyermekbetegségek, mint pl. a diphteria és a varicella, amelyek melléktünetként arteriosclerost okoznak, de ez idővel megszűnik. Azaz átmenetileg gyermekkorban is kialakulhatnak szklerotikus részek az erekben, de hogy ezek láthatóvá is váljanak, a betegnek túl kellett élnie a fertőzést. Mária Terézia esetében bár találtunk az erekben meszesedést, mégsem feltételezzük az előbbieken említett fertőző betegségeket, mert nincs a bőrön kiütés vagy hólyagnyom, ráadásul mindenképpen életben kellett volna maradnia ahhoz, hogy az arteriosclerosis manifesztálódhasson.

A radiológiai vizsgálatok során arra is kerestük a választ, hogy mi történt a boncolás során kivett belső szervekkel. Vajon visszahelyezték-e ezeket a testbe, és ha igen, akkor ezt anatómiai rendben tették-e meg. Erre a kérdésre Swartz Mária Terézia vizsgálata során nem kaptunk választ, mivel a radiológiai felvételeken nagyon kevés belső szerv látható. Ezek valószínűleg a hát post mortem elenyészése miatt hiányoznak, vélhetően lebomlottak.

Következtetések

A tanulmány a Magyar Természettudományi Múzeum Embertani tára Múmia Gyűjteményében őrzött gyermek, Swartz Mária Terézia mumifikálódott maradványain végzett multidiszciplináris, antropológiai, paleopatológiai, radiológiai és paleomikrobiológiai vizsgálatok eredményeit mutatja be.

A Vácott élt Swartz Mária Terézia (No.76., leltári szám: 2009.19.76.) 10 éves korában, 1784. január 26-án hunyt el.

A makroszkópos vizsgálatok során a testen két vágás volt észlelhető: a hosszanti vágás a manubrium sternitől a symphysisig tart, az erre merőleges, haránt irányú a két csípőlapátot köti össze. A sebszéleket később bevarrták, a varrófonal is részben megmaradt. A boncolás egyértelműen a halál okának kiderítésére irányult. Feltételezhetjük, hogy a gyermeknek hasi panasza lehetett, ezért a boncolás során arra a területre koncentrálnak, szélesen feltárva a hasi régiót, hogy megtalálják a halált okozó elváltozás nyomát. A gyermek halálában biztosan közrejátszott a rapid miliaris tbc és extrapulmonalis csont-tbc; amit a radiológiai vizsgálatok kimutattak, és a paleomikrobiológiai vizsgálat is megerősített (a *Mycobacterium tuberculosis* maradványát pulmonalis és extrapulmonalis mintákban is detektálták).

Egy másik lehetséges halál oka az appendicitis. Vakbélgyulladás esetén előfordul, hogy a bélműködés leáll. Erre utalnak a szárazanyaggal teli, felfúvódott belek, és az a tény, hogy a gyakoribb Y metszés helyett a testet fordított kereszt alakú metszéssel vágták fel, egészen a csípőlapáton túl, hogy minél jobban feltárhassák a hasi régiót. A gyermeknek halála előtt hasi panasza lehetett, valószínűleg ezért koncentráltak erre a területre a boncoláskor. A feltételezett hasi panaszokat esetleg extrapulmonalis gyomor-bél tbc is okozhatta.

* * *

Tanulmányunkat tisztelettel és szeretettel ajánljuk Dr. Marcsik Antóniának és Dr. Gyenis Gyulának születésnapjuk alkalmából!

Köszönetnyilvánítás: A kutatás az OTKA 61155, K73441, K78555 és az NKFIH K 125561 számú projektek támogatásával valósult meg.

Irodalom

- Cseplák, Gy., Szikossy, I., Pap, I. (2016): *A váci múmiákról. Antropo-medicinális tanulmányok 52 váci múmia vizsgálatáról egy bőrgyógyász fényképes jegyzetével.* Semmelweis Kiadó és Multimédia Stúdió Kft., Budapest.
- Donoghue, H.D., Pap, I., Szikossy, I., Spigelman, M. (2011): Detection and characterization of *Mycobacterium tuberculosis* DNA in 18th century Hungarians with pulmonary and extrapulmonary tuberculosis. *Yearbook of Mummy Studies*, 1: 51–56.

- Donoghue, H.D., Spigelman, M., Szikossy, I., Pap, I. (2020): *Publikálatlan egyéni adatok*. Kézirat.
- Fletcher, H.A., Donoghue, H.D., Holton, J., Pap, I., Spigelman, M. (2003): Widespread occurrence of *Mycobacterium tuberculosis* DNA from 18th–19th century Hungarians. *American Journal of Physical Anthropology*, 120: 144–152. DOI: [10.1002/ajpa.10114](https://doi.org/10.1002/ajpa.10114)
- Pap, I., Susa, É., Józsa, L. (1997): Mummies from the 18th–19th century Dominican Church of Vác, Hungary. *Acta Biologica Szegediensis*, 42: 107–112.
- Pap, I., Józsa, L., Repa, I., Bajzik, G., Lakhani, S.R., Donoghue, H.D., Spigelman, M. (1999): 18–19th century tuberculosis in naturally mummified individuals (Vác, Hungary). In: Pálfi, Gy., Dutour, O., Deák, J., Hutás, I. (Eds) *Tuberculosis: Past and Present*. Budapest – Szeged. pp. 419–428.
- Pap, I., Pálfi, Gy., Molnár, E., Karlinger, K., Kovács, B., Korom, Cs., Schultz, M., Schmidt-Schultz, T.H., Spigelman, M., Donoghue, H.D., Kustár, Á., Szikossy, I. (2017): A tuberkulózis előfordulása egy XVIII. századi váci családban. *Anthropologiai Közlemények*, 58: 37–47. DOI: [10.20330/AnthropKozl.2017.58.37](https://doi.org/10.20330/AnthropKozl.2017.58.37)
- Susa, É. (1995): Előzetes jelentés a váci Fehérek temploma kriptafeltárásáról. *Anthropologiai Közlemények*, 37: 192–193.
- Susa, É., Józsa, L. (1995): A múmiakészítés technikája és eredményei az ókortól napjainkig. *Anthropologiai Közlemények*, 37: 100–118.
- Szikossy, I., Bernert, Zs., Pap, I. (1997): Anthropological investigation of the 18th–19th century ossuary of the Dominican Church, Vác, Hungary. *Acta Biologica Szegediensis*, 42: 145–150.
- Tragor Ignác Múzeum (1995): *A váci Fehérek temploma feltárási dokumentációja*. ND 95.3.2.1–262.
- Zomborka, M. (1996): Vác „Fehérek temploma” kriptafeltárás. 1994–95. *Magyar Múzeumok*, 2(1): 3–7.

Levelezési cím: Szikossy Ildikó
Mailing address: Embertani tár
 Magyar Természettudományi Múzeum
 Ludovika tér 2–6.
 H-1082 Budapest
 Hungary
szikossy.ildiko@nhmus.hu

A NAZOMALÁRIS SZÖG ÉS SZIMOTIKUS HÚR ALKALMAZÁSA METRIKUS ALAPÚ TAXONÓMIAI OSZTÁLYOZÁSI FELADATOKBAN

Szeniczey Tamás^{1,2}

¹Embentani Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest; ²Embentani Tár, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest

Szeniczey T.: *The utility of nasomalar angle and simotic chord in ancestry estimation from craniometric data.* Ancestry can be estimated in a probabilistic framework using facial morphological signatures of the different population histories. While the assessment of qualitative traits requires more experience, the measurement of the most distinctive quantitative characters usually demands anthropological tools seldom available. However, some of the facial measurements related to ancestry can be easily recorded with a caliper. The study aims to present the efficiency of simotic chord (SC) and nasomalar angle (M77) in ancestry estimation by applying supervised and unsupervised algorithms to classify skulls with European and Asian ancestry. Linear discriminant analysis and Gaussian Mixture models were applied to a subset of the Howells' craniometric dataset comprised of individuals with European and Asian ancestry. Prediction of ancestry was carried out on a set of craniometric traits describing height, length and width parameters of the crania and then repeated on this set supplemented with M77 and SC measurements. An increased percentage of true positive prediction of ancestry was achieved by involving the M77 and SC measurements.

Keywords: Ancestry estimation; Nasomalar angle; Simotic chord; Gaussian mixture model; Linear discriminant analysis.

Bevezetés

Az emberi maradványok morfológiai variabilitásának leírására kvalitatív és kvantitatív szkeletális, valamint dentális jelek is használhatók (Ubelaker és Buikstra 1994). A kvantitatív változók, mint pl. a kraniometriai méretek, tipikusan poligénes jelek, tehát ezeknek a tulajdonságoknak a meghatározásáért számos lokusz felelős. Amennyiben ezeknek a lokuszoknak a fenotípusra gyakorolt hatása additív és közel egyenlő, akkor megmagyarázható, hogy a diszkrét jellegű változók, mint az allélok, miképpen alakíthatnak ki egy folytonos jelet (Falconer 1989). Összességében, ha n darab lokuszon legalább két kodomináns allél található, akkor 3^n darab genotípus mellett $2n+1$ fenotípus kategória lehetséges. Tehát minél nagyobb a kódoló lokuszok száma, annál több fenotípus kategória létezhet, amelyek eloszlása így egyre jobban közelíti a normál eloszlásra jellemző haranggörbe alakot (Rogers and Harpending 1983).

A környezeti hatások további befolyást gyakorolhatnak a fenotípusra, amelynek köszönhetően az adott jelleg már valóban folytonos eloszlású lesz. Ebből adódóan a morfológiai jelekben megfigyelhető variancia (V_P) a mögötte meghúzó genetikai (V_G) és a környezeti variancia függvénye (V_E). A három variancia kapcsolata V_G és V_E függetlensége esetén leírható az alábbi képlettel:

$$V_P = V_G + V_E$$

A genetikai okokra visszavezethető változatosság további alkategóriákra osztható, mint az additív (V_A), episztatikus (V_I) és a dominanciaviszonyokból fakadó variancia (V_D).

$$V_G = V_A + V_I + V_D$$

Egy adott jelleg tágabb értelemben vett örökölhetőségének mértékét (H^2), a teljes genetikai variancia és a fenotípusos variancia hányadosa adja meg.

$$H^2 = \frac{V_A + V_I + V_D}{V_P}$$

A heritabilitásnak ez a mérőszáma tehát azt fejezi ki, hogy a fenotípusos variancia mekkora aránya magyarázható az egyének közötti összes genetikai különbséggel. Mivel az utódgenerációba azonban csak az allélok adódnak át, a nem-additív természetű genetikai tényezők, mint dominanciaviszonyok nem, az allélok közötti interakciók pedig csak csekély mértékben öröklődnek át. A szűkebb értelemben vett heritabilitás, a fenotípusos variancia additív tényezőkre visszavezethető hányadát jelenti.

$$h^2 = \frac{V_A}{V_P}$$

A h^2 az additív genetikai variancia és a fenotípusos variancia arányosságának mértéke mellett azt is jelenti, hogy a vizsgált jelleg/jellegegyüttes mekkora evolúciós potenciállal rendelkezik, mekkora a szelekcióra adott válasz mértéke. Az egy leszármazási vonalba tartozó maradványokon végzett vizsgálatok és az állatmodellek alapján a koponya méreteinek h^2 értéke közepes mértékű, tehát a genetikai és a fenotípusos variancia arányossága fennáll (Carson 2006, Martín-Abadías és mtsai 2009). A genetikai-morfológiai proporcionalitás mellett fontos, hogy a kraniometriai jellegeket tesztelni lehet, azt vizsgálva, hogy megfelelnek-e az evolúció neutrális elméletének. Vagyis elsősorban a mutáció, genetikai sodródás és génáramlás formálja ezeket a jellegeket, nem pedig a szelekciós nyomás. A neutrális genetikai markerek és morfológiai jellegek alapján felállított globális távolságmátrix összehasonlítása alapján elfogadható, hogy a kraniometriai változatosság egy részét neutrális evolúciós tényezők alakították (Rosemann és Weaver 2007, von Cramon-Taubadel 2014). Tehát a morfológiai alapon felállított biológiai távolságok értelmezhetők úgy, mint genetikai különbségek (von Cramon-Taubadel és Weaver 2009).

A koponya több, anatómiai-fejlődéstani modulra osztható, ezek közül van, amelyek diverzitása jól illeszkedik a neutrális modellbe, de akadnak olyan részek is, amelyek hosszantartó szétválasztó szelekció nyomán formálódtak (González-José és mtsai 2004, Harvati és Weaver 2006). Az eddigi kraniometriai-genetikai összehasonlító vizsgálatok alapján az előbbi kategóriába sorolható a koponyaboltozat, és halántékcsonti tájék, míg a környezeti – elsősorban klimatikus és táplálkozási – tényezőktől befolyásolt koponyaterületnek leginkább az állkapocs és az arc tekinthető (Smith 2009).

Bár az emberi csoportokon belüli genetikai változatosság nagyobb, mint a csoportok közötti, ez nem jelenti azt, hogy ne lehetne időbeli vagy földrajzi alapon szerveződő morfológiai mintázat az emberi csoportokon belül, amelyet neutrális és/vagy szelekciós

evolúciós folyamatok alakítottak ki (Lewontin 1972). A környezeti hatás hozzájárulásával pedig a fenotípusos változatosság eleve nagyobb a genetikai variabilitásnál. Az így létrejövő földrajzi változatoknak vannak olyan fenotípusos jellegeik, amelyek jelentősen eltérhetnek egymástól (Hanihara 2000).

Az europid és mongolid földrajzi változatok megkülönböztetése igazságügyi és népeségtörténeti vizsgálatokban is fontos, azonban nem problémamentes feladat. A kvalitatív tulajdonságok leíró-morfológiai alapon is felhasználhatók, de ehhez megfelelő tapasztalat szükséges (Lipták 1980). A magyarországi kutatásokban elterjedt taxonómiai osztályozási rendszer kvalitatív és kvantitatív jellegeket is használ a földrajzi változatok megkülönböztetésében és a változatokon belüli további kategorizálásban (Lipták 1965, Farkas 1972). Ez a módszer a metrikus jellegek használatával a földrajzi változatokon belüli osztályozáshoz objektívebb alapot nyújt. A földrajzi változatok elkülönítésében azonban elsősorban morfológiai különbségekre támaszkodik, illetve a változatokhoz rendelt méretintervallumokra, ami referenciafüggő és nem nyújt lehetőséget a valószínűségi osztályozáshoz.

A metrikus jellegek használata a földrajzi változatok megkülönböztetésében objektívebb megoldást nyújthat, viszont ehhez megfelelő matematikai modell és – a modelltől függően – egy referencia-adatbázis kell.

Az osztályozási feladat pontosabb végrehajtását elősegítheti, ha olyan kraniometriai méreteket is alkalmazunk, amelyeket feltehetően nem a neutrális evolúció, hanem a szelekciós-adaptációs folyamatok befolyásolnak elsősorban. Az arclapossági indexek kraniometriai méretei és az arc bizonyos szögei feltehetően ebbe a csoportba tartoznak, azonban ezek felvételéhez sokszor ritka mérőeszközök (pl. szimométer) szükségesek. A szimotikus húr (SC) és a nazomaláris (M77) szög viszont felvehető egyszerű tolmérő segítségével. A szimotikus húr felvételéhez az orrcsontok legkisebb szélességi értékét szükséges megmérni, míg a nazomaláris szög esetén trigonometrikus összefüggést kell követni. A háromszög alapja a belső biorbitális szélesség (M43a: a két frontomalare orbitale közötti egyenesvonalú távolság) mérete, míg a száraz hossza a nasion és a jobb, illetve baloldali frontomalare orbitale mérőpontok közötti távolság. Ezek után a háromszög két szára közötti szög, vagyis az M77-es méret a koszinusztétel segítségével kiszámítható.

A tanulmány célja a tolmérővel felvehető M77 és SC méretek használhatóságának tesztelése az europid és mongolid koponyák megkülönböztetésében, valamint az, hogy elősegítse ezek szélesebb körben történő használatát.

Anyag és módszer

A vizsgálatban a Howells adatbázist választottam referenciaként, mert ismert etnikumú egyének koponyáit tartalmazza és a vizsgálni kívánt méretekkal is rendelkeznek (Howells, 1973, 1989, 1995 – az adatbázis elérhető az alábbi címen: <https://web.utk.edu/~auerbach/HOWL.htm>). Az adatbázisból európai népeségként az ausztriai Berg, a norvégiai Norse és a magyarországi Zalavár férfi mintákat, míg az ázsiai populációkból északi és déli japán, a koreai Anyang és a kínai Hainan férfi mintákat választottam ki (1. táblázat). A referenciát azért állítottam össze több mintából, hogy a koponyaindexek szempontjából az europid és a mongolid mintán belül is nagy változatosság legyen. Az így összeállított 356 koponyát tartalmazó mintát földrajzi hovatartozás szempontjából egy európai (n=164) és egy ázsiai mintára (n=192) osztottam.

Az így összevont minta Mardia (1970) tesztje alapján többváltozós normális eloszlást követ ($p > 0,05$).

Az europid és mongolid földrajzi változatok elkülönítésére használt kraniometriai méreteket ún. ellenőrzött (supervised) és nem ellenőrzött (unsupervised) osztályozási módszerekben is alkalmaztam. Az ellenőrzött osztályozási modellekhez szükséges egy referencia-adatsor (tanító adatbázis) amely a kívánt osztályozás szempontjából már kategorizált adatokat tartalmaz, tehát a modell bemeneti (kraniometriai méretek) és a kívánt kimeneti adat (mongolid vagy europid) is ismert. Ezzel a módszerrel olyan diszkrimináns függvények alkothatók, amelyek segítségével kiszámolható annak a valószínűsége, hogy a tesztelni kívánt adat melyik osztályba tartozik (pl. Thoma 2002). A referencia-adatbázis összetétele azonban alapvetően meghatározza, hogy a modell milyen sikerességgel képes elvégezni az osztályozási feladatot. Ellenőrzött osztályozási modellként a lineáris diszkriminancia-analízist (LDA) alkalmaztam.

1. táblázat. A Howells kraniometriai adatbázisból választott minták.
Table 1. Samples included from the Howells' craniometric database.

Europid	n	Mongolid	n
Berg	56	Észak- és Dél-Japán – North & South Japan	105
Norse	55	Hainan	45
Zalavár	53	Anyang	42
Együtt – Together	164		192

Ellenőrzés nélküli osztályozáshoz egy modell alapú klaszterezést, a kevert Gauss-modellt (Gaussian Mixture Model, GMM) alkalmaztam. Ez egy valószínűségi modell, ami azt feltételezi, hogy a megfigyelt adatok, k számú normál eloszlású komponens keverékéből származnak, vagyis a fenotípusos jellegekre jellemző eloszlás több látens alpopuláció eloszlásának a terméke. A k számú kevert normál eloszlás paramétereit (\bar{x}_k, σ_k^2) az EM (Expectation Maximization) algoritmus segítségével becsültem meg, majd a megfigyelt adatok eloszlását a legnagyobb valószínűséggel magyarázó modellt a Bayes-féle információs kritérium (BIC) értéke alapján adtam meg.

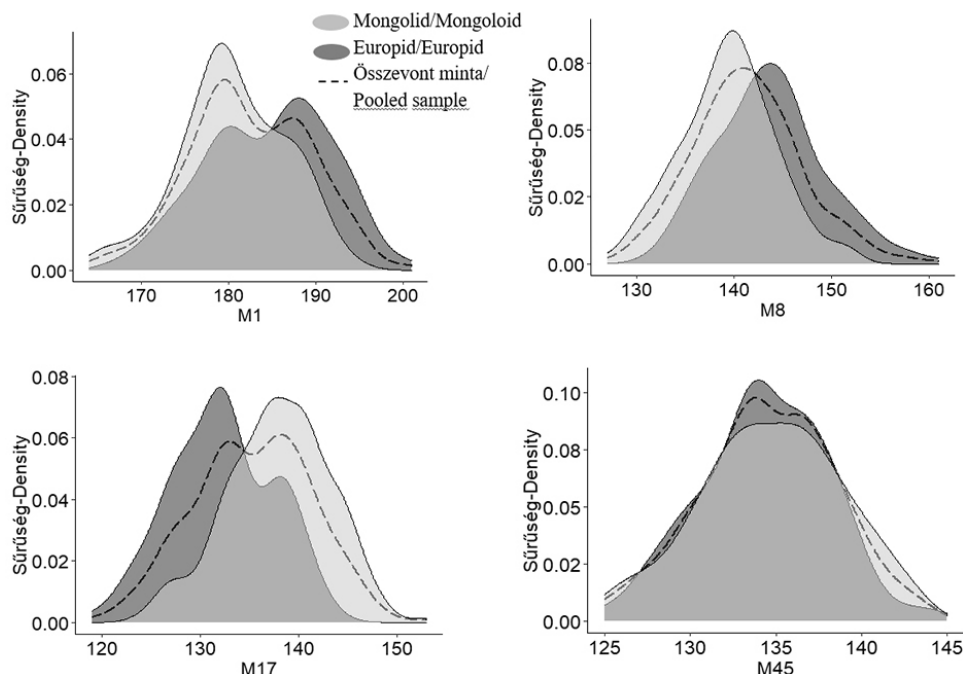
A GMM előnye a k -közép klaszterezéssel szemben, hogy egy ún. „lágy” osztályozás, vagyis az egyének csoporthoz tartozását valószínűségi szinten adja meg. A GMM modellezés további előnye, hogy az alpopulációk kovarianciamátrixának szerkezete is módosítható.

Az arclapossági méretek mellett olyan kraniometriai méreteket is bevontam az osztályozásba, amelyeket a biológiai távolságalapú összehasonlításoknál általában fel szoktak használni. Ezek a következők voltak: legnagyobb koponyahossz (M1), legnagyobb koponyaszélesség (M8), basion-bregma koponyamagasság (M17), járomívszélesség (M45), felsőarcmagasság (M48), szemüregszélesség (M51), orrszélesség (M54) és orrmagasság (M55). A legkisebb homlokszélesség (M9) és szemüregmagasság (M52) azért nem került bevonásra, mert a Howells-adatbázisban nem szerepelnek. Az LDA és GMM modelleket először kizárólag ezekre a méretekre, mint „kontroll csoportra” futtattam le, majd utána az M77 és SC-vel kiegészített adatsorra.

A statisztikai számításokat R-ben az mclust5 és MASS csomagok használatával készítettem el (Venables és Ripley 2002, Scrucca és mtsai 2016).

Vizsgálati eredmények és megvitatásuk

Az europid és mongolid minták kraniometriai jellegeinek külön-külön ábrázolt, valamint az összevont (poolozott) minta közös sűrűségfüggvényei az 1–3. ábrákon láthatók. Az összevont minták sűrűségfüggvényeinek alakja több esetben is – pl. M1, M17 – árulkodott a háttérben meghúzódó csoportok kraniometriai eltéréseiről. Voltak azonban olyan méretek is, mint az M77 és SC, ahol az egyébként eltérő eloszlások az összevont mintában unimodális sűrűségeloszlást eredményeztek.



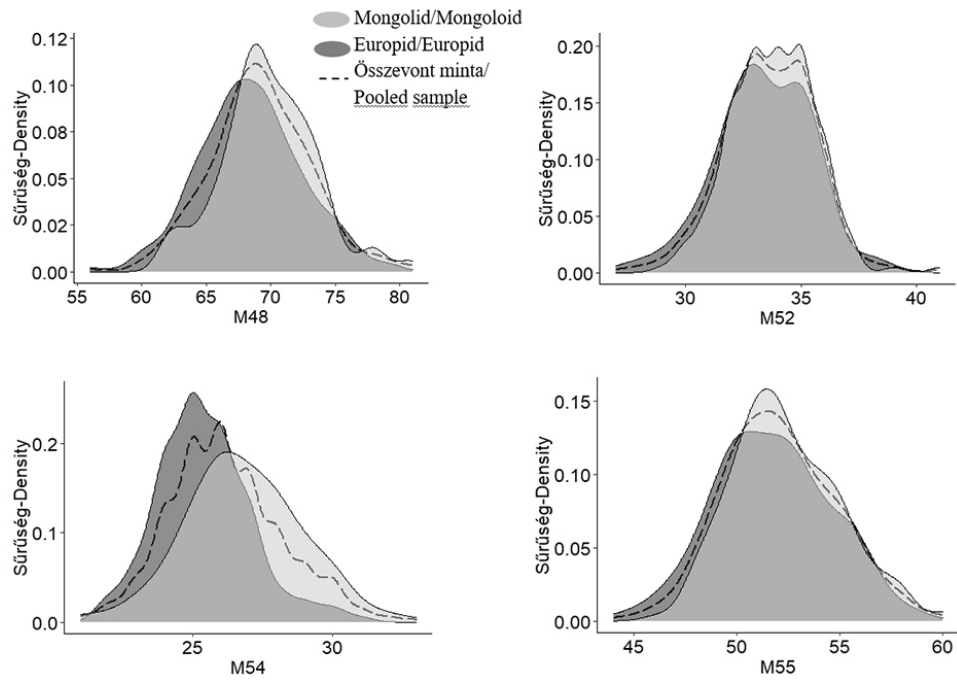
1. ábra: Az M1, M8, M17 és M45 kraniometriai méretek sűrűségfüggvényei külön az europid és mongolid, valamint az összevont mintára is.

Fig. 1: The probability density functions of the M1, M8, M17 and M45 craniometric measurements of the Europid and Mongoloid groups as well as of the pooled sample.

A lineáris diszkriminancia-elemzés eredményei

A koponyaméreteken végzett LDA elemzésben kapott diszkrimináló függvényben az M17, M1 és M8-es méretek a legmeghatározóbb változók, figyelembe véve a szórásukat is (2. táblázat). A tévesztési mátrix alapján a döntési függvénnyel a koponyák 82,3%-át jó kategóriába sorolta, ami az 50–50%-os a priori valószínűség mellett hatékony osztályozásnak minősül (3. táblázat).

Az M77 és SC méretek bevonása megváltoztatta a döntési függvény együtthatóinak hozzájárulását (2. táblázat). Az M77-es méret relatív hozzájárulása a legerősebb az összes méret közül. Az SC koefficiens értéke az agykoponyaméretektől elmarad, de az arcjelzők között az M77 és M54 után a legjelentősebb. A keresztvalidált tévesztési mátrix alapján, az új diszkrimináló függvény 91,2%-os pontossággal kategorizálta a koponyákat (3. táblázat).

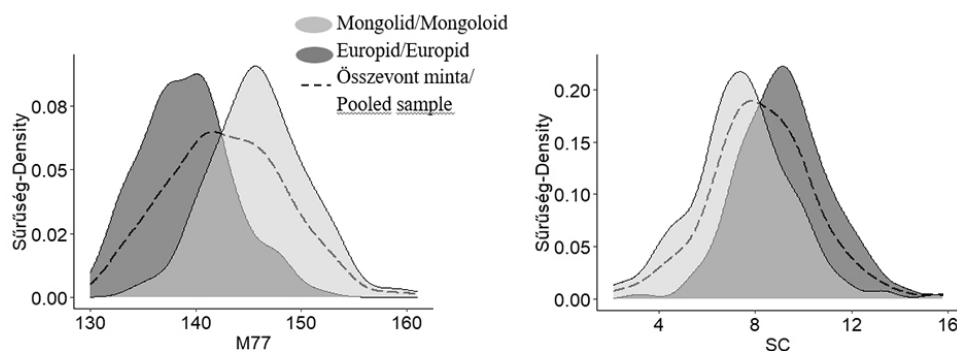


2. ábra: Az M48, M52, M54 és M55 kraniometriai méretek sűrűségfüggvényei külön az europid és mongolid, valamint az összevont mintára is.

Fig. 2: The probability density functions of the M48, M52, M54 and M55 cranio-metric measurements of the Europid and Mongoloid groups as well as of the pooled sample.

2. táblázat. A két LDA modell lineáris diszkrimináló függvényének standardizált együtthatói.
Table 2. Standardized discriminant function coefficients of the two LDA models.

Változók – Variables	1. LDA modell – LDA 1 model	2. LDA modell – LDA 2 model
M1	-0,642	0,425
M8	-0,571	0,457
M17	0,701	-0,520
M45	0,158	-0,018
M48	0,130	-0,172
M52	0,246	-0,179
M54	0,405	-0,406
M55	-0,018	-0,037
M77	–	-0,573
SC	–	0,222



3. ábra: Az M77 és az SC kraniometriai méretek sűrűségfüggvényei külön az europid és mongolid, valamint az összevont mintára is.

Fig. 3: The probability density functions of the M77 and SC craniometric measurements of the Europid and Mongoloid groups as well as of the pooled sample.

3. táblázat. A két LDA modell keresztvalidált tévesztési mátrixa (abszolút előfordulási gyakoriságok; VG: valós gyakoriságok).

Table 3. The cross-validated confusion matrices of the two LDA models (number of instances, VG: actual instances).

		Prediktált gyakoriságok – Predicted instances			
		1. LDA modell – LDA 1 model		2. LDA modell – LDA 2 model	
VG	Europid	Europid	Mongolid	Europid	Mongolid
	Mongolid	33	159	19	173

A kevert Gauss-modellek eredményei

A GMM algoritmus a kontroll mintán a legvalószínűbbnek az egy komponensű összetételt találta, tehát a módszer nem ismerte fel a két alcsoport jelenlétét. Amennyiben az algoritmusnak megadjuk, hogy legalább két alpopulációt keressen a mintában, akkor legvalószínűbb modellnek az adódik, hogy a minta két alcsoportból tevődik össze. A talált két csoportba az eredeti minta 70%-a a valódi csoportjának megfelelően került be. Az europid és mongolid koponyák félreosztályozása nagyjából egyforma mértékű volt (4. táblázat).

Az M77 és SC méretek bevonását követően a GMM módszer szerint statisztikai szempontból továbbra is az egy komponensű modell a legvalószínűbb, tehát ezek a méretek sem javították az alap modell alcsoport-felismerési potenciálját. Az új méretekkel kiegészített adatsorra is lefuttattuk a GMM modellt $k \geq 2$ megkötéssel. Ebben az esetben szintén a két komponensű modell illeszkedik a legjobban a mintához, tehát a két alcsoport jelenléte a legvalószínűbb. Az eredeti osztálykategóriák az új csoportokba 90%-ban helyesen kerültek be, ami jelentősen jobb osztályozási eredmény az előző modell esetében tapasztaltnál. A javulási arányhoz mindkét földrajzi változat sikeresebb klaszterezése is hozzájárult.

4. táblázat. A két kevert Gauss-modell (GMM) tévesztési mátrixa.
Table 4. The confusion matrices of the two Gaussian Mixture Model (GMM).

		Prediktált gyakoriságok – Predicted instances			
		1. GMM		2. GMM	
VG		Europid	Mongolid	Europid	Mongolid
	Europid	107	57	150	14
	Mongolid	50	142	21	171

Következtetések

Az összevont európai és ázsiai eredetű csoportokat is tartalmazó minta kraniometriai jellegeinek sűrűségfüggvénye több esetben is bimodális volt. A kétszcúsú eloszlás azonban önmagában nem elegendő megfontolási alap ahhoz, hogy alcsoportok jelenlétét lehessen feltételezni.

Több kraniometriai jelleg bimodális eloszlása esetében (pl. M1, M45, M52 méreteknél) az európai és ázsiai minták jelentős mértékben átfedtek. Ennek következtében ezeknél a jellegeknél egy véletlenszerűen választott pontról valószínűségi alapon nehéz lenne eldönteni, melyik csoporthoz tartozik.

A kevésbé átfedő sűrűségfüggvények alapján várható volt, hogy a valószínűségi modellek segítségével a véletlenszerűségnél (vagyis két csoport esetében 50–50%-os eséllynél) sikeresebb osztályozás hajtható végre, tehát igazolható az alcsoportok jelenléte a mintában.

A lineáris diszkriminancia-elemzés klasszifikációs arányát javította az M77 és SC méretek bevonása. A standardizáld koefficiensek értékei alapján elsősorban az M77 növelte az osztályozás sikerét. A 8,9% javulási arány azonban csak erre a referencia-adatbázisra felállított modellre érvényes, nem általánosítható, más referenciasorok eltérő eredményeket adhatnak.

Egyik kevert Gauss-modell sem hozta ki legnagyobb valószínűségű eredménynek, hogy a tesztminta két (vagy több) alminta keveréke lenne. Amennyiben viszont abból a feltételezésből indultam ki, hogy több csoportnak kell lennie az összevont mintában, akkor a két alcsoport kompozíciója volt a legvalószínűbb modell. Bár az europid és mongolid csoportok is több mintából álltak össze és a modell-alapú klaszterezés is viszonylag jó hatékonysággal különítette el az eltérő földrajzi változatú egyéneket egymástól, ugyanakkor az M77 és SC méretek bevonásával további 20%-kal nagyobb osztályozási pontosságot értem el.

A gyakorlatban könnyen előfordulhat, hogy van valamilyen előzetes információk a minta összetételéről, pl. morfológiai jegyek eloszlása, vagy a régészeti kontextus alapján feltételezzük az alcsoportok jelenlétét. Ilyen esetekben az átlagkülönbségek egyszerű inspekciós összevetése helyett (pl. Fóthi 2014) az eloszlások szóródási paraméterein is alapuló valószínűségi modellek javasoltak az a priori hipotézis tesztelésére.

A tanulmányban bemutatott vizsgálatok nem jelentenek egzakt, a közvetlen gyakorlatban is tökéletesen használható modelleket, pusztán csak rávilágítanak arra, hogy egyes, a hazai kutatások során ritkán felvett kraniometriai méretek milyen hasznosak lehetnek különböző osztályozási feladatokban. A valószínűségi alapon végzett

osztályozás hasznosnak bizonyulhat, ha a csoportosítási kíván minta elemei nem ennyire eltérő eredetűek, hanem kevert európid-mongolid egyéneket is tartalmaznak.

* * *

Tanulmányomat a 80 éves Dr. Marcsik Antónia és Dr. Gyenis Gyula tiszteletére ajánlom.

Köszönetnyilvánítás: A tanulmány elkészítését az Emberi Erőforrások Minisztériuma által meghirdetett Nemzeti Fiatal Tehetségeiért Ösztöndíj '18 (NTP-NFTÖ-19-B-0204) pályázata, az Árpád-ház Program, az NKFIH FK-128013 azonosítószámú NKFIH NN-128035 azonosítószámú projektek, valamint a HistoGenes ERC Synergy Grant Project támogatta.

Irodalom

- Carson, E.A. (2006): Maximum likelihood estimation of human craniometric heritabilities. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 131: 169–180. DOI: [10.1002/ajpa.20424](https://doi.org/10.1002/ajpa.20424).
- Falconer, D.S. (1989): *Introduction to Quantitative Genetics*. 3rd ed. John Wiley & Sons, New York.
- Farkas, Gy. (1972): *Antropológiai praktikum I-II*. JATE, Szeged.
- Fóthi, E. (2014): A Kárpát-medence 6–11. századi történetének embertani vonatkozásai. In: Sudár, B., Szentpéteri, J., Petkes, Zs., Lezsák, G., Zsidai, Z. (Szerk.) *Magyar őstörténet. Tudomány és hagyományörzés*. MTA Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Budapest. pp. 151–168.
- González-José, R., Van der Molen, S., González-Pérez, E., Hernandez, M. (2004): Patterns of phenotypic covariation and correlation in modern humans as viewed from morphological integration. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 123(1): 69–77. DOI: [10.1002/ajpa.10302](https://doi.org/10.1002/ajpa.10302).
- Hanihara, T. (2000). Frontal and facial flatness of major human populations. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 111(1): 105–134. DOI: [10.1002/\(SICI\)1096-8644\(200001\)111:1<105::AID-AJPA7>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(200001)111:1<105::AID-AJPA7>3.0.CO;2-O)
- Harvati, K., Weaver, T.D. (2006): Human cranial anatomy and the differential preservation of population history and climate signatures. *Anat. Rec. A Discov. Mol. Cell. Evol. Biol.*, 288(12): 1225–1233. DOI: [10.1002/ar.a.20395](https://doi.org/10.1002/ar.a.20395)
- Howells, W.W. (1973): Cranial variation in man: A study by multivariate analysis of patterns of difference among recent human populations. *Pap. Peabody Museum*, 67: 1–259.
- Howells, W.W. (1989): Skull shapes and the map: Craniometric Analyses in the Dispersion of Modern Homo. *Pap. Peabody Museum*, 78: 1–189.
- Howells, W.W. (1995): Who's Who in Skulls. Ethnic Identification of Crania from Measurements. *Pap. Peabody Museum*, 82: 1–108.
- Lewontin, R.C. (1972): The Apportionment of Human Diversity. *Evol. Biol.*, 6: 381–398.
- Lipták, P. (1965): On the taxonomic method in Paleoanthropology (historical anthropology). *Acta Biol. Szeged.*, (11): 169–183.
- Lipták, P. (1980): *Embertan és emberszármazástan*. Tankönyvkiadó Vállalat, Budapest.
- Mardia, K.V. (1970): Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. *Biometrika*, 57(3): 519–530.
- Martínez-Abadías, N., Esparza, M., Sjøvold, T., Gonzalez-José, R., Santos, M., Hernández, M. (2009): Heritability of human cranial dimensions: comparing the evolvability of different cranial regions. *J. Anat.*, 214(1): 19–35. DOI: [10.1111/j.1469-7580.2008.01015.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2008.01015.x)
- Rogers, A.R., Harpending, H.C. (1983): Population structure and quantitative characters. *Genetics*, 105: 985–1002.
- Roseman, C.C., Weaver, T.D. (2007). Molecules versus morphology? Not for the human cranium. *Bioessays*, 29(12): 1185–1188. DOI: [10.1002/bies.20678](https://doi.org/10.1002/bies.20678)

- Scrucca, L., Fop, M., Murphy, T.B., Raftery, A.E. (2016). mclust 5: clustering, classification and density estimation using Gaussian finite mixture models. *R. J.*, 8(1): 289–317.
- Smith, H.F. (2009): Which cranial regions reflect molecular distances reliably in humans? Evidence from three-dimensional morphology. *Am. J. Hum. Biol.*, 21: 36–47. DOI: [10.1002/ajhb.20805](https://doi.org/10.1002/ajhb.20805)
- Thoma, A. (2002): Europid és mongolid koponyák megkülönböztetése. *Anthrop. Közl.*, 43: 27–28.
- Ubelaker, D.H., Buikstra, J.E. (1994): Standards for data collection from human skeletal remains. *Ark. Archaeol. Sur. Res.*, 44: 206–212.
- Venables, W.N., Ripley, B.D. (2002): *Modern Applied Statistics with S*. 4th ed. Springer, New York.
- von Cramon-Taubadel, N. (2014): Evolutionary insights into global patterns of human cranial diversity: population history, climatic and dietary effects. *J. Anthropol. Sci.*, 92(4): 43–77. DOI: [10.4436/jass.91010](https://doi.org/10.4436/jass.91010)
- von Cramon-Taubadel, N., Weaver, T.D. (2009): Insights from a quantitative genetic approach to human morphological evolution. *Evol. Anthropol.*, 18(6): 237–240. DOI: [10.1002/EVAN.20233](https://doi.org/10.1002/EVAN.20233)

Levelezési cím: Szeniczey Tamás
Mailing address: Embertani Tanszék
 Eötvös Loránd Tudományegyetem
 Pázmány P. s. 1/c.
 H-1117 Budapest
 Hungary
tamas.szeniczey@ttk.elte.hu

AZ EMBERI TEST KÜLTÉRI HŐTERHELÉSÉNEK A HUMÁN ÁLLAPOTHATÁROZÓKTÓL VALÓ FÜGGÉSE

Zsákai Annamária¹, Fehér Piroska¹, Annár Dorina¹, Kristóf Erzsébet^{2,3} és Ács Ferenc²

¹Embortani Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest;

²Meteorológia Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest;

³Kiválósági Tudásközpont, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Zsákai A., Fehér P., Annár D., Kristóf E., Ács F.: *The dependence of outdoor human body thermal load on human state variables.* A new clothing resistance model for estimating outdoor thermal load of a walking individual has been proposed by our research team. The model is used as a tool to analyse the relationship between clothing resistance (estimated by this new model) and body structural parameters in different weather conditions. More than 3000 children's and adults' body structural – BMI, relative fat mass (fatBMI) and relative muscle mass (muscleBMI) data, as well as simulated data of weather conditions having influence on thermal perception were used in the analysis. The relationship between BMI, fatBMI, muscleBMI and clothing resistance showed very strong relations both in simulated winter and summer conditions, in both sexes in almost every age-group. The bigger the BMI, fatBMI, muscleBMI, the smaller clothing resistance (smaller heating demand) was estimated in winter weather conditions, while the bigger clothing resistance (smaller cooling demand) was estimated in summer weather conditions. Females' clothing resistance was higher in winter weather conditions, while was smaller in summer conditions than the clothing resistance of their male age-peers having the same relative body mass, fat mass or muscle mass. BMI showed the strongest relations with clothing resistance both in summer and winter thermal stresses. The preliminary results of the project confirmed that age, gender, BMI and presumably relative fat and muscle mass should be built in the procedure of parameterization of clothing resistance.

Keywords: Weather conditions; Thermal load; Clothing resistance; Body structural parameters; Body mass index.

Bevezetés

Környezetünk tényezőinek komfortosnak érzett tartományoktól való jelentős eltérése szervezetünk számára stresszként jelenik meg. Az érzékelő rendszerünknek az egyik ilyen fontosabb, a komfortérzetünket felügyelő, több időjárási tényező által meghatározott eleme a hőérzékelő rendszerünk. Az ember környezeti hőterhelését az emberi test sugárzási egyenlege, a léghőmérséklet, a légnedvesség és a szélesebbesség határozza meg. Hőérzetünket a környezeti hőterhelésen kívül számos további környezeti és humán tényező befolyásolja. Hőérzetünk szubjektív, hiszen azonos mértékű környezeti hőterheléssel kiváltott hőérzet jelentős egyedi különbségeket mutathat, így például különböző életkorú, nemű, testalkatú, ill. fizikai aktivitású emberek hőérzete jelentős mértékben különbözhet. Mindezen tényezőkön túl hőérzetünket, a termikus környezeti viszonyokra vonatkozó szubjektív értékelésünket jelentősen befolyásolhatja még például termikus előéletünk, testhelyzetünk, egészségi állapotunk és természetesen ruházatunk is (Ács és mtsai 2020a, b).

A termikus komfortérzetünk akkor valósulhat meg, ha a testünk energia-beviteli és -leadási folyamatai a lehető legkisebb energia-ráfordítással egyensúlyban tarthatók

(Kántor 2012). A ruházat mértékének változtatásával képesek vagyunk a hűvös, illetve hideg időjárási viszonyokat is elviselni, ezen viszonyok között akár még komfortosnak is érezni állapotunkat. Azonban a ruhaipar nem tud ruházati megoldást nyújtani egyelőre a meleg időjárási viszonyok során kialakuló hőérzet komfortos zóna felé történő elmozdításában, ugyanis nincs még olyan típusú ruhadarab forgalomban, amely jelentős mértékben hűsítene az emberi testet, az extrém meleg időjárási viszonyokat elviselhetőbbé tenné számunkra.

A kültéri környezeti humán hőterhelés kérdésköre közel egy évszázados múltra tekint vissza (de Freitas and Grigorieva 2015). Eleinte csak a környezeti tényezők vizsgálatával foglalkoztak (Haldane 1905) teljesen mellőzve a humán tényezők szerepét. A múlt század derekán jelentek meg az első olyan modellek, amelyek az emberi test energiaegyenlegén alapultak, és így a humán tényezők számításba vétele is lehetségessé vált (Budyko és Cicenko 1960). E modellek közül az ún. PMV (Predicted Mean Vote), PET (Physiologically Equivalent Temperature) és UTCI (Universal Thermal Climate Index) index-modellek a legelterjedtebbek. Hangsúlyozzuk ki, hogy ezek energiaegyenleg-alapú modellek, ezért igen komplexek, függetlenül attól, hogy index-modelleknek nevezzük őket. Magyarországon és Kárpát-medence térségében az ún. ruházati index-modell is használatos (Ács és mtsai 2019, 2020a, b), amely szintén az emberi test energiaegyenlegének számításán alapul, de az emlegetett index-modelleknél sokkal egyszerűbb. Megemlítendő az is, hogy a humán állapothatározókat (nem, kor, testtömeg, testmagasság) ugyanúgy számításba veszi, mint az ismert PET vagy UTCI index-modellek. A modellünk lehetővé teszi azt is, hogy a felsorolt humán állapothatározók mellett más humán jellemzők hőterhelésre gyakorolt hatását is vizsgálhassuk.

Mindezek alapján kutatásunkkal célunk a nem, az életkor, a testalkat és a fizikai aktivitás tervezett mértékének figyelembevételén alapuló, az aktuális időjárási viszonyokhoz ajánlott optimális ruházat egyénre szabott előrejelzésére alkalmas modell kidolgozása. Ehhez elsőként egy normál tempóban gyalogoló ember szervezetét érő kültéri hőterhelés mértékének becslésére alkalmas modellt dolgoztunk ki a környezeti és humán tényezők egyszerű parametrizálásával (Ács és mtsai 2019, 2020a, b). A jelen tanulmány célja a ruházati indexnek, mint energiaegyenleg alapú hőterhelés-mutatónak, a relatív izomtömegtől és a relatív zsírtömegtől való függésének elemzése egy hőtöbblettel, valamint hőhiánnyal járó időjárási helyzetben, hogy beazonosíthassuk a hőterhelést leginkább befolyásoló humán tényezőket.

Vizsgált személyek és alkalmazott módszerek

Az ELTE TTK Meteorológia Tanszéke és Embertani Tanszéke által indított közös kutatás során kidolgozott modellel (Ács és mtsai 2019, 2020a, b) becsülhető a ruházati index és az ún. operatív hőmérséklet (egy környezeti hőterhelési mutató, amely számításba veszi a sugárzási egyenleget, a hőmérsékletet és a szél hatását a termikus terhelés mértékének becslésekor) a kültéri környezetben gyalogoló (átlagosan 4 km/óra sebességgel) és nem izzadó ember esetében lokális időjárási és/vagy éghajlati viszonyokban. A modell alapján becsülhető ismert időjárás vagy éghajlat, továbbá ismert nem, életkor és testalkat esetében a komfortérzetet nyújtó kültéri ruházat mértéke.

A modell megszerkesztéséhez több, mint 3000 gyermek és felnőtt (1. táblázat) testszerkezeti mutatóit (Utczás és mtsai 2015, Zsákai és Bodzsár 2016, Fehér és mtsai 2019), illetve az Országos Meteorológiai Szolgálat online felületén (www.met.hu) rendelkezésre álló, hőérzékelést befolyásoló időjárási adatait használtuk fel.

1. táblázat. Vizsgált személyek életkori megoszlása.
Table 1. The distribution of subjects by age.

Életkor (év) – Age (years)	n
7	167
8	191
9	185
10	231
11	191
12	171
13	193
14	173
15	172
16	183
17	135
18	108
19	103
20–29	379
30–39	280
40–49	117
50–59	131
60+	63
Összesen – Together	3173

A vizsgálatban résztvevő gyermekek és felnőttek testméreteit a nemzetköz ajánlások alapján, standard módszerekkel és standard eszközökkel mértük le (Weiner és Lourie 1969). A testösszetevő komponensek mennyiségét az ELTE Embertani Tanszéke tulajdonában lévő InBody 720-as típusú, bőrellenállás mérésen alapuló testösszetétel-analizátorral határoztuk meg. A bőrellenállás mérésen alapuló testösszetétel-vizsgálattal becsült, abszolút vázizom- és zsírtömegből a relatív mennyiségüket a testtömeg-indexben használt tömeg és testmagasság arányának megfelelően számítottuk, az ún. zsírBMI (abszolút zsírtömeg [kg] / testmagasság² [m²]) és izomBMI (abszolút izomtömeg [kg] / testmagasság² [m²]) mutatókat vezettük be elemzésünk során.

A ruházati index-modell alapegyenleteinek ismertetése mellett bemutatjuk a nagy hőtöbbletet és hőhiányt okozó időjárási helyzet meteorológiai elemeit és részletesen ismertetjük a humán állapotváltozók és a termikus komfortérzet eléréséhez becsült ruházat hűtő-, illetve fűtőhatásának jellemzésére használt ún. ruházati index közötti kapcsolat életkori és nemi mintázatát.

Ruházati index-modell

A ruházati index-modell két alapegyenlete a következő:

$$r_{cl} = \rho \cdot c_p \cdot \frac{T_s - T_o}{M - \lambda E_{sd} - \lambda E_r - W} - r_{Hr},$$

$$T_o = T_a + \frac{R_{ni}}{\rho \cdot c_p} \cdot r_{Hr},$$

ahol r_{cl} a ruházati index [s/m], T_o az operatív hőmérséklet [°C], ρ a levegő sűrűsége [kg/m³], c_p a levegő állandó nyomáson vet fajhője [J/kg/°C], T_s a bőrfelszín átlagos

hőmérséklete (34°C), T_a a levegő hőmérséklete 2 m-es magasságban [$^{\circ}\text{C}$], R_{ni} a ruházattal borított emberi test sugárzási egyenlege [W/m^2], r_{hr} a sugárzás konvektív hőátvitellel szemben kifejtett ellenállási együttható [s/m], M a 4 km/h sebességgel gyalogoló ember metabolikus hőáram-sűrűsége [W/m^2], λE_{sd} a száraz bőr látens hőáram-sűrűsége [W/m^2], λE_r a respirációs látens hőáramsűrűség és W a tevékenység során használt izmok mechanikai munkájának áramsűrűsége [W/m^2]. Az r_{cl-t} általában [clo]-ban fejezik ki, $1 [\text{clo}] = 186,7 [\text{s}/\text{m}]$. Az r_{cl} lehet pozitív, nulla körüli és negatív. A pozitív r_{cl} -értékek hőhiányt, a negatív r_{cl} -értékek hőtöbbletet, míg a nulla közeli r_{cl} -értékek termikus egyensúlyt (sem hőtöbblet, sem hőhiány) fejeznek ki. Az r_{cl} a T_o -on keresztül erősen függ a környezeti hőterheléstől, míg az M -en keresztül a humán állapotváltozóktól is. Megemlítendő az is, hogy egyes humán állapotváltozók, pl. a testtömeg, függhetnek olyan jellemzőktől is mint az emberi test százalékban kifejezett zsírtartalma vagy izomtömege. Ez az áttételes függés az M -en keresztül az r_{cl} értékére is módosítólag hathat.

A nagy hőtöbbletet és hőhiányt okozó időjárási helyzet meteorológiai elemeinek bemutatása

A vizsgálatok elvégzéséhez egy viszonylag hideg téli és egy meleg nyári csapadéktól mentes, gyengén szeles időjárási helyzetet választottunk (Martonvásárt választva a modellezés helyszínéül). A hőhiányt okozó időjárási helyzetet teljesen borult ég, elhanyagolható mértékű UV-sugárzás, -10°C -os hőmérséklet, 2,2 m/s átlagos szélsősebesség, 85%-os relatív nedvesség és 1117 hPa légnyomás jellemezte. A hőtöbbletet okozó időjárási helyzetben 33°C -os léghőmérsékletet, 1118 hPa légnyomást, 1,7 m/s átlagos szélsősebességet és 40%-os relatív nedvességet mértek, miközben az égbolt felhőzetmentes volt (erős UV-sugárzás). Szinte ugyanakkora légnyomás értékek esetén egészen különböző időjárási viszonyok uralkodtak (1. ábra), ezzel egészen különböző hőterhelést gyakorolva az emberi szervezetre.



1. ábra: Martonvásár égboltképe két merőben különböző és extrém időjárási helyzetben (A) 2017. augusztus 26-án (nagy hőtöbblet) és (B) 2018. február 28-án (nagy hőhiány).

Fig. 1: Sky view of Martonvásár in two very different weather conditions (A) on the 26th of August, 2017 (in large surplus of heat) and (B) on the 28th of February, 2018 (in large deficit of heat).

Statisztikai elemzések

A vizsgált testszerkezeti mutatók nem normális eloszlásúak (Kolmogorov–Szmirnov - teszt, $p < 0,001$ a BMI, a zsírBMI és az izomBMI esetében is), ezért két vizsgált változó közötti kapcsolat jellemzésére a Spearman-féle korrelációs elemzést (rho: korrelációs koefficiens), az alcsoportok összehasonlításakor pedig a Mann–Whitney és a Kruskal–Wallis - tesztek alkalmaztuk. Az alcsoportokba sorolt vizsgált személyek egyedi ruházati indexeinek testszerkezeti mutatóik szerinti eloszlásmintázatainak összehasonlításakor a mutatók eloszlásmintázatai alapján szerkesztett centilis-mintázatok (3., 10., 25., 50., 75., 90., 97. centiliseket becsültük) vettük figyelembe. A centilis-mintázatok az lmsChartMaker Pro 2.3 (Medical Research Council, UK 1997–2006) szoftverrel szerkesztettük meg. Az alcsoportok páros összehasonlításakor az alcsoportok saját és másik alcsoport centilis-mintázata mellett teszteltük a centilisövekben elhelyezkedő egyedi értékek eloszlása hasonlóságának mértékét χ^2 -próbával. Kettőnél több alcsoport esetében az alcsoportok többszörös páros összehasonlításait végeztük el.

Hipotéziseinket 5%-os szignifikancia-szinten teszteltük. A statisztikai elemzések során és az ábrák szerkesztésekor az SPSS v. 23.0 és az R programcsomagokat (R Core Team 2020) használtuk. A ruházati index és a testösszetevők kapcsolatának bemutatásához készített ábráinkon az áttekinthetőség érdekében a vizsgált korcsoportok 125–125 vizsgálati alanyát választottuk ki az R programcsomag „sample” függvényét alkalmazva, véletlenszerűen mindkét nem esetében. Az alcsoportok összehasonlításakor a teljes létszámú alcsoportok kerültek be a statisztikai elemzésekbe.

Vizsgálati eredmények és megvitatásuk

A testszerkezeti mutatók és a ruházati index kapcsolatának elemzése

A testszerkezeti mutatók és a ruházati index kapcsolatának vizsgálatába bevont mutatók jelentős életkori és nemi különbségeit igazoltuk a gyermekek és felnőttek vizsgált mintájában (2. táblázat). A relatív zsír- és izomtömeg jellemzésére bevezetett zsírBMI és izomBMI is jelentősen különbözött a két nem szinte minden korcsoportjában, a leány/nők relatív zsírtömege, míg a fiúk/férfiak relatív izomtömege meghaladta ellentétes nemű kortársaikét. A 12 évesek korcsoportjától mindkét mutató esetében jelentősen megnőtt az azonos korú fiúk és leányok, illetve férfiak és nők korcsoportos mediánjában ez a különbség, az izomBMI esetében a vizsgált korintervallum végén ez a nemi különbség megszűnt. A testtömeg-index nemi különbségének felnőttkorig igazolható hiánya a relatív zsír- és izomtömeg előbbiekben bemutatott, ellentétes nemi különbségeinek kiegyenlítő hatásának tudható be. A ruházati index esetében a modell a termikus komfortérzet eléréséhez a leányok/nők esetében télen nagyobb fűtő-, nyáron nagyobb hűtőértékű kültéri ruházatot becsült fiú/férfi kortársaikhoz viszonyítva végig a vizsgált korintervallumon (2. táblázat).

A zsírosság mértékének becslésére bevezetett zsírBMI növekedésével mindkét nem, minden korcsoportjában a termikus komfortérzet elérésére becsült ruházati index csökkenése figyelhető meg (2. ábra). A zsírBMI ötszörös különbsége ($2 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 10 \text{ kg/m}^2$) átlagosan 0,5 clo-egységnyi hőszigetelésbeli különbséget jelent, azaz egy 10 kg/m^2 zsírBMI-vel rendelkező felnőtt férfi számára 0,5 clo-nyival vékonyabb ruházat biztosít termikus komfortérzetet egy 2 kg/m^2 zsírBMI-vel jellemezhető férfi kortársához viszonyítva. 0,5 clo nagyjából egy vastagabb pulóver hőszigetelő képességének felel meg, míg a 2, ill. 10 kg/m^2 zsírBMI különbsége 170 cm magasságú férfiak esetében körülbelül

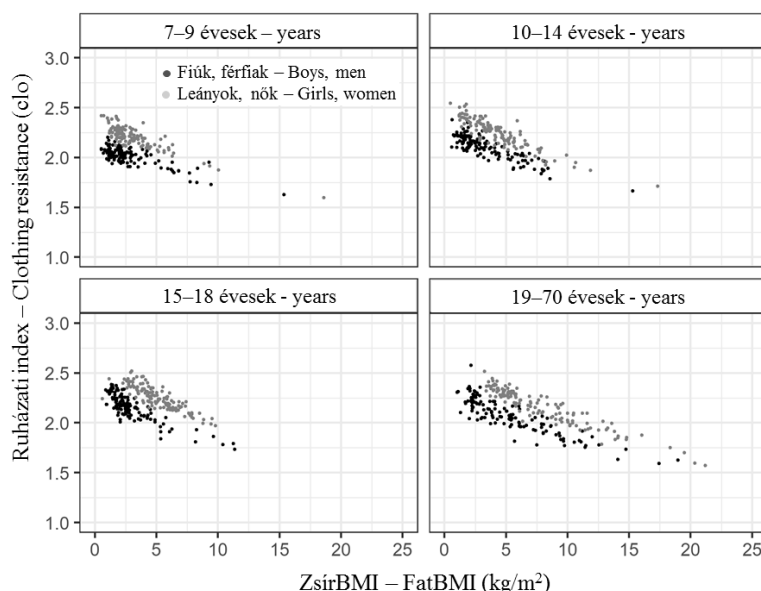
30%-nyi zsírszázalékbeli különbséget jelöl, azaz egy normál tápláltsági állapotú férfi és egy elhízott, azonos testmagasságú férfi zsírBMI értékei különbségének felel meg.

2. táblázat. A vizsgált testszerkezeti mutatók és a ruházati index korcsoportos mediánjai (M: fiúk/férfiak, F: leányok/nők; *: szignifikáns nemi különbség, $p < 0,05$, Mann–Whitney - teszt; korcsoportok mentén minden mutató jelentősen különbözött mindkét nemben, Kruskal–Wallis - teszt, $p < 0,001$).

Table 2. The age-group medians of the studied body structural and clothing indices (M: males, F: females; *: significant sexual dimorphism, $p < 0.05$, Mann–Whitney test; all the studied indices revealed significant age differences in both sexes, Kruskal–Wallis test, $p < 0.001$).

Korcsoport (év) – Age- group (ys)	BMI (kg/m ²)		zsírBMI – fatBMI (kg/m ²)		izomBMI – muscleBMI (kg/m ²)		Ruházati index – Clothing resistance			
	M	F	M	F	M	F	Téli – Winter M F	Nyári – Summer M F	M F	M F
7	15,73	15,80	1,98*	2,33	7,06*	6,71	2,00*	2,20	-2,36*	-2,50
8	16,07	15,89	2,07*	2,61	7,22*	6,80	2,03*	2,22	-2,38*	-2,52
9	16,72	16,19	2,23*	2,79	7,53*	6,96	2,06*	2,26	-2,40*	-2,55
10	17,26	16,83	2,50*	3,02	7,57*	7,26	2,08*	2,26	-2,41*	-2,55
11	17,17	17,62	2,46*	3,09	7,89*	7,53	2,11*	2,26	-2,44*	-2,55
12	17,53	17,95	2,15*	3,20	8,03*	7,96	2,14*	2,29	-2,46*	-2,57
13	19,31	19,22	2,62*	3,77	8,90*	8,23	2,15*	2,27	-2,47*	-2,56
14	19,45*	20,20	2,11*	4,68	9,09*	8,48	2,18*	2,25	-2,49*	-2,54
15	20,52	20,21	2,45*	4,32	10,02*	8,62	2,19*	2,26	-2,49*	-2,55
16	20,59	21,08	2,18*	5,17	10,29*	8,56	2,19*	2,23	-2,50*	-2,53
17	21,78*	20,58	2,47*	4,99	10,98*	8,45	2,15*	2,27	-2,47*	-2,56
18	22,19	21,76	2,49*	5,81	10,79*	8,82	2,14*	2,20	-2,46*	-2,50
19	22,05	20,48	2,41*	4,88	10,45*	8,47	2,12	2,29	-2,45	-2,57
20–29	23,38*	21,59	3,86*	5,68	11,05*	8,52	2,08*	2,24	-2,42*	-2,53
30–39	26,18*	23,70	6,66	7,43	10,93*	8,96	1,99*	2,17	-2,35*	-2,48
40–49	27,07*	24,32	7,12	7,58	11,11*	9,21	2,03*	2,16	-2,38*	-2,48
50–59	33,50*	26,80	10,67	10,07	11,57*	9,20	1,81*	2,10	-2,22*	-2,43
60+	31,74	28,12	10,54	10,41	12,01*	9,23	1,86	2,08	-2,26	-2,42

A zsírBMI és a ruházati index téli időjárási viszonyokra becsült kapcsolatát elemezve a két mutató nagyon szoros, negatív kapcsolata igazolható minden korcsoportban, mindkét nem esetében (Spearman korreláció, $p < 0,001$ – fiúk és férfiak: 7–9 évesek: $\rho = -0,598$, 10–14 évesek: $\rho = -0,755$, 15–18 évesek: $\rho = -0,773$, felnőttek: $\rho = -0,873$; leányok és nők: 7–9 évesek: $\rho = -0,724$, 10–14 évesek: $\rho = -0,870$, 15–18 évesek: $\rho = -0,859$, felnőttek: $\rho = -0,897$). Azonban jelentős életkori különbség igazolható a zsírosság ezen mutatója és a ruházati index együttes eloszlásmintázatában (2. ábra; χ^2 -próba, $p < 0,05$, mindkét nemben, minden korcsoportpár esetében): az életkor előrehaladtával a zsírBMI nagyobb értékei felé való eltolódás tendenciája mindkét nem esetében megfigyelhető.



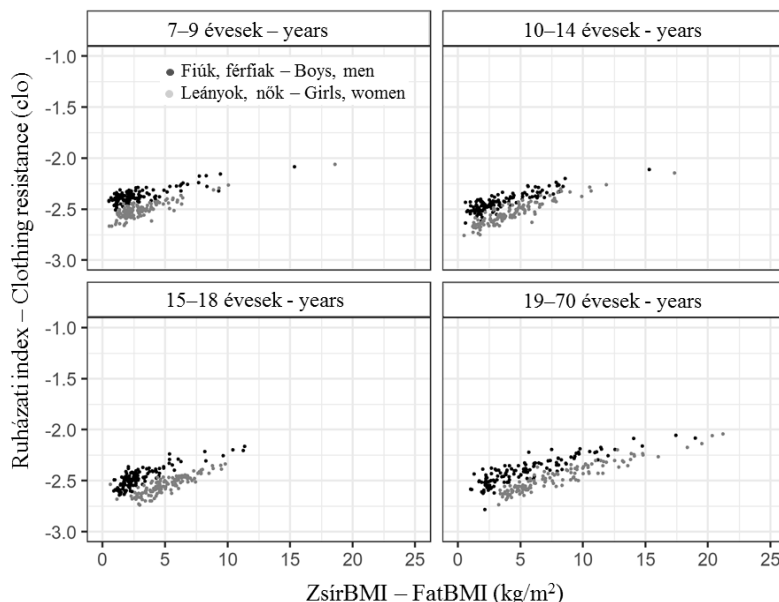
2. ábra: A zsírBMI és a becsült ruházati index kapcsolatának életkori és nemi mintázata téli időjárási viszonyok között (-10°C-os kültéri hőmérséklet, 3 m/s szélsébség, 85%-os levegő páratartalom, felhős ég).

Fig. 2: The relationship of fatBMI and the estimated clothing resistance index by age and sex in winter weather conditions (-10°C outdoor temperature, cloudy, 3 m/s wind speed, 85% air humidity).

A két nem között is jelentős különbség figyelhető meg a zsírBMI és a ruházati index kapcsolatában, azonos mértékű zsírosság esetén a lányok és nők testszerkezeti mutatói alapján becsült ruházati index minden korcsoportban meghaladja a fiúk és férfiak azonos korcsoportjaiban becsült index-értékét, átlagosan 0,1–0,25 clo értéknyi a két nem között ez a különbség (2. ábra; χ^2 -próba – minden korcsoportban: $p < 0,05$). Ez az jelenti, hogy azonos korú, azonos zsírszázalékú nők és férfiak esetében a nők számára átlagosan 0,2 clo-nyival vastagabb ruházat biztosítja téli időjárás esetén a termikus komfortérzetet a 2–10 kg/m²-es zsírBMI tartományban (2. ábra). Ennél nagyobb mértékű zsírosság esetén a két nem ruházati index-értékében egyre kisebb különbség figyelhető meg téli időjárási viszonyok között.

A nyári időjárási viszonyokra becsült ruházati index és a zsírBMI kapcsolatát (3. ábra) elemezve megállapítható, hogy a zsírBMI növekedésével a ruházati index értéke csökken, azaz egyre nagyobb mértékű zsírosság esetén egyre vékonyabb hűtőhatású ruházat is elegendő lenne a termikus komfortérzet kiváltásához – itt is nagyjából 0,5 clo hűtőértékű a ruházatbeli különbség ötszörös zsírBMI különbség esetén (egyelőre hűtőhatású ruházat nem került még ruhaipari forgalomba). A két mutató közötti kapcsolat a nyári időjárási viszonyok esetében is nagyon szoros, ebben az esetben szoros, pozitív kapcsolat igazolható közöttük minkét nem, minden korcsoportjában (Spearman korreláció, $p < 0,001$ – fiúk és férfiak: 7–9 évesek: $\rho = 0,597$, 10–14 évesek: $\rho = 0,755$, 15–18 évesek: $\rho = 0,772$, felnőttek: $\rho = 0,872$; lányok és nők: 7–9 évesek: $\rho = 0,724$, 10–14 évesek: $\rho = 0,801$, 15–18 évesek: $\rho = 0,864$, felnőttek: $\rho = 0,888$).

Hasonlóan a téli időjárási viszonyokra becsült ruházati indexnél tapasztaltakhoz, a nyári időjárásra becsült ruházati index és zsírBMI kapcsolatának mintázata különbséget mutat a korcsoportok között (3. ábra; χ^2 -próba, $p < 0,05$, mindkét nemben, minden korcsoportpár esetében). Szintén jelentős nemi különbség jelent meg a nyári időjárási viszonyokra becsült ruházati index és zsírBMI kapcsolatában (3. ábra; χ^2 -próba, $p < 0,05$ minden korcsoportban). A 2–5 kg/m² zsírBMI tartomány esetében a téli időjárási viszonyokra becsültekhez hasonlóan a ruházati indexben ez nagyjából 0,2 clo-nyi nemi különbséget jelent azonos mértékű relatív zsírosság esetén, azonban ez a nemi különbség a nyári időjárási viszonyok között már az 5 kg/m²-nél nagyobb zsírBMI esetében egyre kisebb a zsírosság mértékének növekedésével (3. ábra).

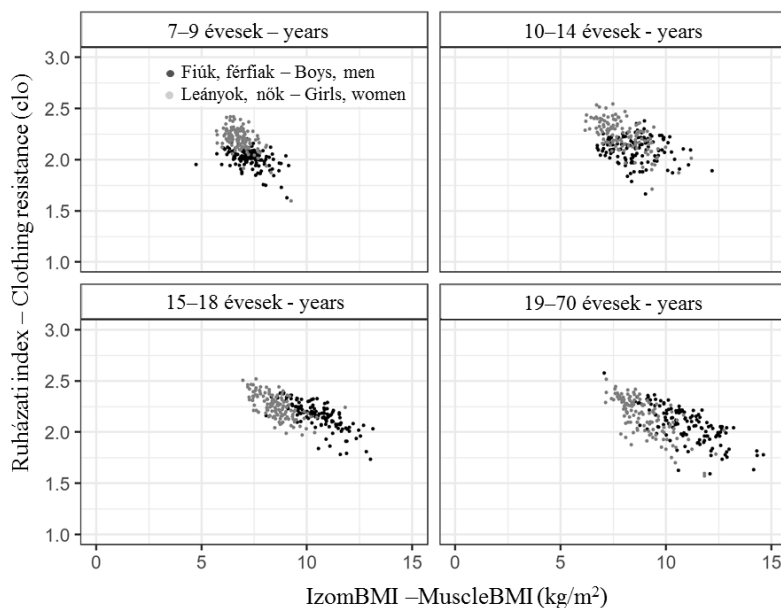


3. ábra: A zsírBMI és a becsült ruházati index kapcsolatának életkori és nemi mintázata nyári időjárási viszonyok között (33°C-os kültéri hőmérséklet, 4,7 m/s szélesebbesség, 40%-os levegő páratartalom, napsütéses égbolt).

Fig. 3: The relationship of fatBMI and the estimated clothing resistance index by age and sex in summer weather conditions (33°C outdoor temperature, sunny, 4.7 m/s wind speed, 40% air humidity).

Az izomBMI és a téli időjárási viszonyokra becsült ruházati index kapcsolata abban a tekintetben hasonlít a zsírBMI és ruházati index kapcsolatára, hogy az izomBMI növekedésével a ruházati index értéke tendenciáját tekintve csökken mindkét nem és minden korcsoport esetében (4. ábra), a két mutató között negatív korreláció igazolható, az életkor előrehaladtával a két mutató közötti korreláció erőssége fokozódik mindkét nem esetében (Spearman korreláció, $p < 0,001$ – fiúk és férfiak: 7–9 évesek: $\rho = -0,280$, 10–14 évesek: $\rho = -0,154$, 15–18 évesek: $\rho = -0,725$, felnőttek: $\rho = -0,743$; leányok és nők: 7–9 évesek: $\rho = -0,502$, 10–14 évesek: $\rho = -0,566$, 15–18 évesek: $\rho = -0,597$, felnőttek: $\rho = -0,679$).

Az izomBMI és a téli időjárási viszonyok alapján becsült ruházati index eloszlásmintázata a két nem között jelentősen különbözik mind a négy vizsgált korcsoportban (4. ábra, χ^2 -próba – minden korcsoportban: $p < 0,05$). A legfiatalabbak esetében azonos izomBMI esetén a leányoknál vastagabb ruházatot (0,2–0,3 clo-nyival nagyobb ruházati ellenállást) becsült a modell a termikus komfortérzet kialakításához, mint fiú kortársaiknál (4. ábra). A 10–14 évesek esetében a nemi különbség az izomBMI és a ruházati index eloszlásmintázatában a 7–9 évesek korcsoportjában tapasztaltnál hasonló tendenciát mutat, azzal a különbséggel, hogy a két nem eloszlásmintázata kezd átfedni ebben a korcsoportban. A 14 évesnél idősebbek esetében az izomBMI és ruházati index együttes eloszlásmintázata alapján a két nem már újra jelentősen elkülönül egymástól – a leányok, nők izomBMI-je jelentősen kisebb, mint a fiú, férfi kortársaiknak (4. ábra).



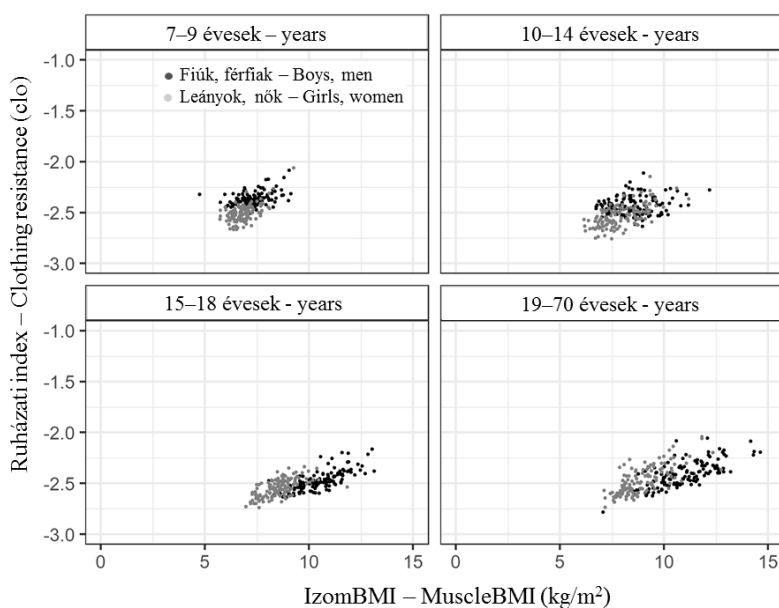
4. ábra: Az izomBMI és a becsült ruházati index kapcsolatának életkori és nemi mintázata téli időjárási viszonyok között (-10°C -os kültéri hőmérséklet, 3 m/s szélsébség, 85%-os levegő páratartalom, felhős ég).

Fig. 4: The relationship of muscleBMI and the estimated clothing resistance index by age and sex in winter weather conditions (-10°C outdoor temperature, cloudy, 3 m/s wind speed, 85% air humidity).

A nyári időjárási viszonyok alapján becsült ruházati index és az izomBMI kapcsolata nagyon hasonló a téli viszonyokra becsült index-értékek esetében leírtakhoz, azzal a különbséggel, hogy a minél nagyobb izomBMI a nyári viszonyok között egyre kisebb hűtőértékű ruházati index értékkel jár együtt mindkét nem minden korcsoportjában (5. ábra). A nyári időjárási viszonyok esetében a két mutató között a korreláció a téli viszonyokra becsült korrelációhoz képest kevésbé szoros, és pozitív mindkét nem esetében (Spearman korreláció, $p < 0,001$ – fiúk és férfiak: 7–9 évesek: $\rho = 0,290$, 10–14 évesek: $\rho = 0,167$, 15–18 évesek: $\rho = 0,720$, felnőttek: $\rho = 0,712$; leányok és nők: 7–9 évesek: $\rho = 0,513$, 10–14 évesek: $\rho = 0,542$, 15–18 évesek: $\rho = 0,574$, felnőttek: $\rho = 0,688$), amely korreláció erőssége az életkor előrehaladtával mindkét nem esetében fokozódik.

Az életkori és nemi különbségek a téli viszonyokra becsült index-értékekhez hasonló tendenciájúak a nyári időjárási viszonyok szerint becsültek esetében: a termikus komfortérzet eléréséhez szükséges ruházati korrekció abszolút értékében a téli viszonyokra becsültekhez hasonló mintázatú mindkét nem esetében. A különbség abban látható, hogy míg télen vastagabb fűtő, addig nyáron nagyobb mértékben hűtő típusú ruházatot becsül a modell az azonos izomBMI-vel rendelkező leányoknak, mint a fiú kortársaiknak a 7–14 évesek korcsoportjaiban. Ez a típusú nemi különbség az életkor előrehaladtával már nehezen értelmezhető, hiszen a nők és férfiak két csoportja egyre inkább elkülönül relatív izomtartalmában, a férfiak egyedi izomBMI értékei egyre nagyobb tartományok felé tolódnak női kortársaik egyedi izomBMI értékeinek eloszlási mintázatához képest (5. ábra; χ^2 -próba, minden korcsoportban: $p < 0,05$).

A korcsoportok izomBMI – ruházati index eloszlásmintázatait összehasonlítva megállapítható, hogy az izomBMI értékek egyre nagyobb tartományok felé tolódnak el mindkét nem esetében az életkor előrehaladtával (χ^2 -próba, mindkét nemben, minden korcsoportpár esetében, $p < 0,05$).



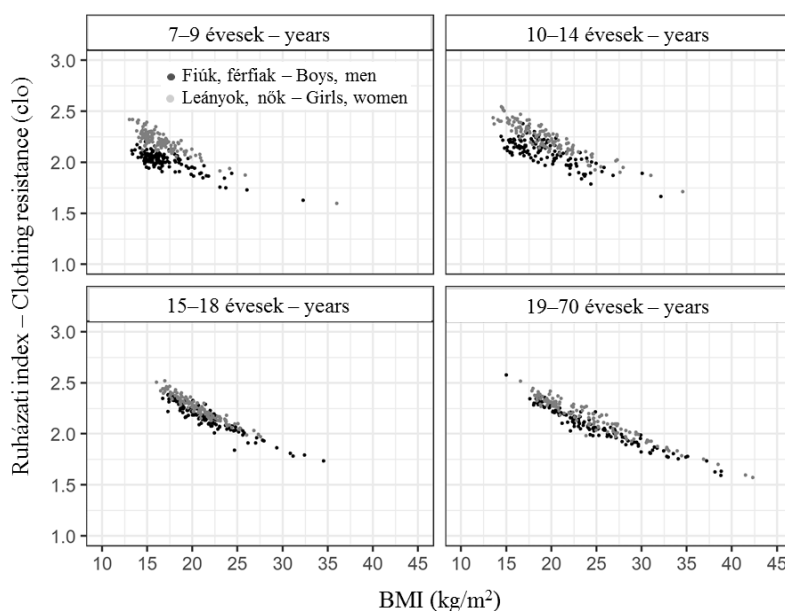
5. ábra: Az izomBMI és a becsült ruházati index kapcsolatának életkori és nemi mintázata nyári időjárási viszonyok között (33°C-os kültéri hőmérséklet, 4,7 m/s szélsébség, 40%-os levegő páratartalom, napsütéses égbolt).

Fig. 5: The relationship of muscleBMI and the estimated clothing resistance index by age and sex in summer weather conditions (33°C outdoor temperature, sunny, 4.7 m/s wind speed, 40% air humidity).

Egyértelműen igazolódott, hogy a zsír- és izomBMI is jelentős kapcsolatot mutat a termikus komfortérzet eléréséhez szükséges kültéri ruházati ellenállás mértékével. Azonban az is megállapítható, hogy a ruházati index mindezek alapján érzékenyebb az izomBMI egységnyi különbségeire, mint a zsírBMI esetében azt tapasztalhattuk mind a téli, mind pedig a nyári időjárási viszonyok között is.

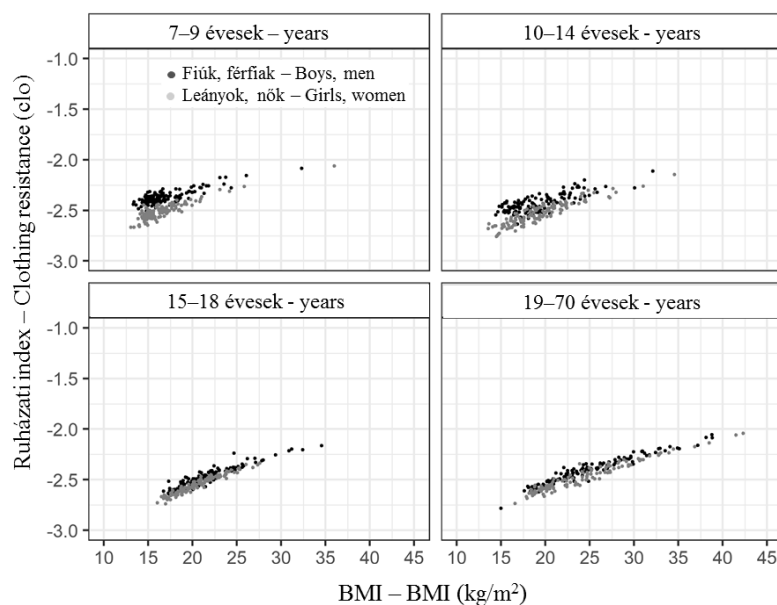
A relatív zsír- és izomtömeg együttes figyelembevételére elvégeztük elemzéseinket a testtömeg-index esetében is. A három vizsgált testszerkezeti mutató közül a BMI mutatta a legszorosabb kapcsolatot a ruházati ellenállás becsült értékével mindkét évszakban (6–7. ábra; Spearman korreláció, $p < 0,001$ – téli időjárás, fiúk és férfiak: 7–9 évesek: $\rho = -0,611$, 10–14 évesek: $\rho = -0,647$, 15–18 évesek: $\rho = -0,918$, felnőttek: $\rho = -0,966$; leányok és nők: 7–9 évesek: $\rho = -0,810$, 10–14 évesek: $\rho = -0,878$, 15–18 évesek: $\rho = -0,958$, felnőttek: $\rho = -0,951$; nyári időjárás, fiúk és férfiak: 7–9 évesek: $\rho = -0,610$, 10–14 évesek: $\rho = -0,642$, 15–18 évesek: $\rho = -0,922$, felnőttek: $\rho = -0,965$; leányok és nők: 7–9 évesek: $\rho = -0,810$, 10–14 évesek: $\rho = -0,880$, 15–18 évesek: $\rho = -0,950$, felnőttek: $\rho = -0,955$). A nagyobb BMI-vel rendelkező emberek télen kisebb melegítő, illetve nyáron kisebb hűtő hatású ruházati szigetelést igényelnek a modellünk becslése alapján.

A gyermekek két korcsoportjánál a különböző időjárási viszonyokra vizsgálva, a zsírBMI és izomBMI esetében leírt nemi különbség, miszerint azonos mértékű relatív zsír-, illetve relatív izomtömeg esetén a becsült ruházati ellenállás abszolút mértéke nagyobb a leányok csoportjában, mint a fiúknál, a BMI esetében is megjelent. Azonban ez a nemi különbség a 15 évesek korcsoportjától már nem igazolható a testtömeg-index esetében sem a nyári, sem a téli időjárási viszonyok között (6–7. ábra; χ^2 -próba – téli időjárás, 7–9 évesek: $p = 0,007$, 10–14 évesek: $p = 0,028$, 15–18 évesek: $p = 0,058$, felnőttek: $p = 0,156$; nyári időjárás, 7–9 évesek: $p = 0,004$, 10–14 évesek: $p = 0,044$, 15–18 évesek: $p = 0,116$, felnőttek: $p = 0,182$).



6. ábra: A BMI és a becsült ruházati index kapcsolatának életkori és nemi mintázata téli időjárási viszonyok között (-10°C -os kültéri hőmérséklet, 3 m/s szélsébség, 85%-os levegő páratartalom, felhős ég).

Fig. 6: The relationship of BMI and the estimated clothing resistance index by age and sex in winter weather conditions (-10°C outdoor temperature, cloudy, 3 m/s wind speed, 85% air humidity).



7. ábra: A BMI és a becsült ruházati index kapcsolatának életkori és nemi mintázata nyári időjárási viszonyok között (33°C-os kültéri hőmérséklet, 4,7 m/s szélsébség, 40%-os levegő páratartalom, napsütéses égbolt).

Fig. 7: The relationship of BMI and the estimated clothing resistance index by age and gender in summer weather conditions (33°C indoor temperature, sunny, 4.7 m/s wind speed, 40% air humidity).

Következtetések

A meteorológia tudományának 20. századi nagyon intenzív fejlődése lehetővé tette, hogy egy adott földrajzi régió várható időjárása nagy pontossággal előrejelezhető legyen néhány napos vagy akár 1–2 hetes intervallumra vonatkozóan is, amely előrejelzések már az okoseszközök korszakában mindenki számára elérhetők. Felmerült kutatócsoportunkban annak igénye, hogy ha az időjárás tényezői a humán tényezők mellett a fentiekben ismertetett mértékben hatással vannak hőterhelésünkre és így a hőérzetünkre is, hogy egy adott földrajzi régióban, kültérre tervezett tartózkodás, ill. séta alkalmára ajánlott, komfortos viseletet biztosító ruházat becslésére képes modellt alkossunk, úgy, hogy modellünk a humán tényezők figyelembevételével a becslést egyénre szabottan tudja megadni. Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Embertani Tanszéke és Meteorológiai Tanszéke együttműködésében lehetőségünk adódott az egyedi időjárási és humán állapothatározói adatok alapján történő, a hőterhelés és az időjárási viszonyoknak megfelelő, optimális mértékű ruházat hőszigetelő mértékének előrejelzésére.

Elemzésünk eredményei alapján mind a relatív zsírtömeg, mind pedig a relatív vázizomtömeg kapcsolatot mutatott a nagy hőtöbbletet, illetve nagy hőhiányt okozó időjárási helyzetekben a ruházati index-szel (a termikus komfortérzetet kialakító ruházat hőszigetelésével) mindkét nem esetében végig a vizsgált korintervallumban. Minél nagyobb a relatív zsír-, illetve relatív izomtömeg, a termikus komfortérzet eléréséhez

ajánlott ruházat ellenállási mutatójának abszolút értéke annál kisebb, azaz a vizsgált két testösszetevő minél nagyobb relatív tömegű egy emberi szervezetben, annál kisebb fűtőértékű (vékonyabb) ruházatot jelez előre téli, és annál kisebb hűtőértékű ruházatot jelez előre nyári időjárási viszonyokra. A két vizsgált testösszetevő hőszigetelő hatása igazolódott ezzel a modellkísérlettel. A zsírszövet szigetelő, míg az izomszövet hőtermelő hatása régóta közismert (Tuomaala és mtsai 2013), azonban az izomszövet hőszigetelő hatása mindeztől kevésbé vizsgált tényező ebből a szempontból. Ráadásul ezen testszerkezeti jellemzők hőterhelésre, hőérzetre gyakorolt hatásait eddig hidegre, extrém hidegre modellezett időjárási viszonyok között elemezték, a két szövet típus nyári, meleg, extrém meleg időjárási viszonyok között megnyilvánuló szigetelő hatását nem vizsgálták még.

A női és férfi test szerkezetének különbségei a becsült ruházati index nemi különbségeiben is megnyilvánultak a vizsgált időjárási viszonyok között: tendenciáját tekintve elmondható, hogy azonos időjárási viszonyok között férfi kortársaikkal azonos zsír-, illetve izomBMI értékű nők számára a modell nagyobb abszolút értékű ruházati indexet – azaz a termikus komfortérzet eléréséhez télen nagyobb fűtőértékű, nyáron nagyobb hűtő értékű ruházatot – becsült.

Természetesen az izom- és zsírtömeg mennyisége egymástól nem független összetevői az emberi testnek, különösen nagymértékű elhízás esetén igazolták eddig az epidemiológiai vizsgálatok (pl. Barbat-Artigas és mtsai 2014), hogy a relatív izom- és zsírtömeg szoros korrelációt mutat. Éppen ezért együttes hatásuk figyelembevételére a ruházati index és a testtömeg-index kapcsolatát is elemeztük. A vizsgált testszerkezeti mutatók közül a BMI állt a legszorosabb kapcsolatban a becsült ruházati ellenállás értékével. A BMI és a ruházati index együttes eloszlásmintázatának nemi különbsége 7–14 gyermekek körében kimutatható volt mind a nyári, mind a téli időjárási viszonyok között, azonban a 14 évesnél idősebbek esetében ez a nemi különbség megszűnt.

Ez az elemzés abból a szempontból is kiemelt jelentőségű volt számunkra, hogy a ruházat hőszigetelésének mértékét egyedi szinten, adott időjárási viszonyokra előre jelezni hivatott, okoseszközzre tervezett alkalmazás bemeneti, humán állapothatározói között nagy valószínűséggel kevés felhasználó tudja majd zsír-, illetve izomBMI értékét megadni, ezzel szemben a testmagasságból és testtömegből levezetett BMI mutató minden bizonnyal mindenki számára becsülhető lesz. A BMI, a zsírBMI és az izomBMI, ruházati index, illetve a testszerkezeti mutatóknak a ruházati indexszel mutatott kapcsolatának életkori és nemi különbségeit elemezve arra következtethetünk, hogy

- a várható hőterhelés mértékének, valamint a komfortérzet eléréséhez ajánlott ruházat vastagságának (hőszigetelő képességének) előrejelzésekor indokolt az életkorra és a nemre vonatkoztatva a becsléseinket elvégezni,
- a kültéri tartózkodáshoz ajánlott ruházat vastagságának előrejelzésekor figyelembe veendő a testtömeg-index, mint egyedi, humán, testszerkezet jellemzésére alkalmas mutató – az eddig már kiválasztott életkor és nem egyedi, humán paraméterek mellett,
- ha van rá lehetőség, ajánlott azonban a zsír- és izomtartalom egy mutatóját (például a most bevezetett zsír- és izomBMI) értékét is a ruházat előrejelzésében figyelembe venni.

* * *

Tanulmányunkkal köszöntjük dr. Marcsik Antóniát és dr. Gyenis Gyulát 80. születésnapjuk alkalmából!

Köszönetnyilvánítás: Kristóf Erzsébetnek a bemutatott kutatásban végzett munkáját a Széchenyi 2020 program, Magyarország Kormánya és az Európai Regionális Fejlesztési Alap támogatta (GINOP-2.3.2-15-2016-00028).

Irodalom

- Ács, F., Kristóf, E., Zsákai, A. (2019): New Clothing Resistance Scheme for Estimating Outdoor Environmental Thermal Load. *Geographica Pannonica*, 23(4): 245–255. DOI: [10.5937/gp23-23717](https://doi.org/10.5937/gp23-23717)
- Ács, F., Zsákai, A., Kristóf, E., Szabó, A.I., Breuer, H. (2020a): Carpathian Basin climate according to Köppen and a clothing resistance scheme. *Theoretical and Applied Climatology*, 141: 299–307. DOI: [10.1007/s00704-020-03199-z](https://doi.org/10.1007/s00704-020-03199-z)
- Ács, F., Zsákai, A., Kristóf, E., Szabó, A.I., Breuer, H. (2020b): Human thermal climate of the Carpathian Basin. *International Journal of Climatology*, megjelenés alatt. DOI: [10.1002/joc.6816](https://doi.org/10.1002/joc.6816)
- Barbat-Artigas, S., Pion, C.H., Leduc-Gaudet, J.P., Rolland, Y., Aubertin-Leheudre, M. (2014): Exploring the role of muscle mass, obesity, and age in relationship between muscle quality and physical function. *Journal of the American Medical Directors Association*, 15(4): 303–313.
- Budyko, M., Cicenko, V. (1960): Climatic factors of human thermal sensation (in Russian). *Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Seriya geograficheskaya*, 3: 3–11.
- de Freitas, C.R., Grigorieva, E.A. (2015): A comprehensive catalogue and classification of human thermal climate indices. *International Journal of Biometeorology*, 59: 109–120. DOI: [10.1007/s00484-014-0819-3](https://doi.org/10.1007/s00484-014-0819-3)
- Fehér, P., Annár, D., Zsákai, A., Bodzsár, É. (2019): Pszichoszomatikus tünetek gyakoriságát befolyásoló tényezők 18–90 éves nők körében. *Anthropologiai Közlemények*, 60: 65–77. DOI: [10.20330/AnthropKozl.2019.60.65](https://doi.org/10.20330/AnthropKozl.2019.60.65)
- Haldane, J.B.S. (1905): The influence of high air temperatures. *Journal of Hygiene*, 5: 494–513.
- Kántor, N. (2012): Városi közterületek termikus komfortviszonyainak értékelése Szeged példáján különös tekintettel a látogatók szubjektív reakcióira. *Doktori disszertáció*. SZE, Szeged.
- R Core Team (2020): *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. www.R-project.org
- Tuomaala, P., Holopainen, R., Piira, K., Airaksinen, M. (2013): Impact of individual characteristics such as age, gender, BMI and fitness on human thermal sensation. In: *Proceedings of thirteen International Building Performance Simulation Association conference*. pp. 2305–2311.
- Utczás, K., Zsákai, A., Muzsnai, Á., Fehér, V. P., Bodzsár, É. (2015): Radiológiai és ultrahangos módszerrel végzett csontéletkor-becslések összehasonlító elemzése 7–17 éveseknél. *Anthropologiai Közlemények*, 56: 129–138. DOI: [10.20330/AnthropKozl.2015.56.129](https://doi.org/10.20330/AnthropKozl.2015.56.129)
- Weiner, J.S., Lourie, J.A. (1969): *Human Biology, A Guide to Field Methods*.
- Zsákai, A., Bodzsár, É. (2016): A reprodukciós öregedés és a csontszerkezet változásának kapcsolata nőknél. *Anthropologiai Közlemények*, 57: 77–84. DOI: [10.20330/AnthropKozl.2016.57.77](https://doi.org/10.20330/AnthropKozl.2016.57.77)

Levelezési cím: Zsákai Annamária
Mailing address: Embertani Tanszék
Eötvös Loránd Tudományegyetem
Pázmány P. s. 1/c.
H-1117 Budapest
Hungary
annamaria.zsakai@ttk.elte.hu

BIOARCHAEOLOGICAL ANALYSIS OF THE MOUNTED ARCHERS FROM THE HUNGARIAN CONQUEST PERIOD (10TH CENTURY): HORSE RIDING AND ACTIVITY-RELATED SKELETAL CHANGES

William Berthon^{1,2,3}

¹Department of Biological Anthropology, University of Szeged, Hungary;

²École Pratique des Hautes Études, Paris Sciences et Lettres (PSL) University, Paris, France;

³UMR 5199 PACEA, CNRS/University of Bordeaux, Pessac, France

Supervisors: Dr. Olivier Dutour, Dr. György Pálfi

Co-supervisors: Dr. Hélène Coqueugniot, Dr. László Révész

Abstract: Archaeological and historical sources attest that tribes of semi-nomadic populations conquered the Carpathian Basin with powerful armies of mounted archers at the turn of the 9th and 10th centuries, which led to the foundation of the Kingdom of Hungary a hundred years later. Cemeteries from that period often provide cases of deposits of archery and horse riding equipment, as well as horse bones associated with the individuals in the graves. The close association between these items and the skeletons, together with the well-known historical context, allows postulating that the concerned individuals practiced horse riding during their life.

The doctoral research had two main objectives. The first one was to contribute to the research on activity reconstructions in past populations with the identification of skeletal changes that could more reliably be associated with the practice of horse riding, in particular. The second objective was to bring an ethnoarchaeological contribution by possibly improving our understanding of the societies from the Hungarian Conquest period and their funerary practices.

We selected a sample of 67 individuals from the 10th-century Hungarian cemetery of Sárrétudvari-Hízóföld, which was divided into two groups of individuals, according to the presence or absence of riding deposit in their graves. We also selected a modern (19–20th century) comparison group of 47 presumed non-rider individuals from the documented collection of Lisbon. We analysed different types of skeletal changes commonly used as indicators of activity and behaviour in past populations. Various direct measurements of the lower limb bones were also used to calculate indices of shape and robusticity. Statistical analyses mostly revealed significant differences between the Hungarian groups and the comparison group from Lisbon. They concerned some skeletal changes that can be linked to the riding practice and seem to be promising indicators for this activity. Comparisons between groups also revealed that the Hungarian individuals without riding deposit in their grave were likely riders as well. Both objectives of this research have thus been achieved.

We took into consideration most of the pitfalls inherent to research on activity-related skeletal changes, leading to several limitations, such as relatively restricted sample sizes in the archaeological groups, which should be improved in the future. In addition, the multifactorial aetiology of the skeletal changes represented one of the main difficulties for their interpretation in terms of activity. In that regard, we performed an exploratory analysis of the microarchitecture of a muscle insertion site, of which promising results will need to be confirmed with further research with the aim of improving the reconstruction of activities in past populations.

Keywords: Paleopathology; Horse riding; Activity-related skeletal changes; Hungarian Conquest period.

Introduction and objectives

In some cases, material archaeological remains, such as artefacts or built structures, are not indicative of the activities performed by individuals during their life, in past populations. The analysis of the individuals' skeletal remains represents then the most direct or sometimes the only way to address the question. Some pathological or non-pathological changes observed on human bones can indeed be related to activities practiced during life (Dutour 1986, 1992, Capasso et al. 1999, Jurmain et al. 2012, Schrader 2019). This results from bones' ability to adapt their shape and structure in response to mechanical loading related to physical activity. Scholars have considered the reconstruction of activities from skeletal changes in past populations as "Bioarchaeology's Holy Grail", representing, in fact, a sort of ultimate goal, which is hardly accessible due to many methodological pitfalls that must be acknowledged (Jurmain et al. 2012).

Among all activities, horse riding, in particular, has interested bioarchaeologists and paleopathologists for several decades as it brought profound and lasting changes in the history of human cultural evolution concerning major aspects such as trade, settlement, warfare, subsistence, social organization and political ideology (Anthony 2007). The use of horses for transportation also considerably contributed to the circulation of languages, Indo-European in particular, as well as cultures and diseases, among other things.

Although some bone changes observed on horse skeletal remains can be considered as evidence of riding, the existence of a direct link between specific changes and the practice of horse riding has not yet been unarguably demonstrated with regard to human skeletal remains. Yet various types of skeletal changes have been described as part of a "horse riding syndrome", i.e., as possible indicators for the regular or intense practice of horse riding (Miller and Reinhard 1991, Pálfi 1992, Molleson and Hodgson 1993, Blondiaux 1994, Courtaud and Rajev 1998, Erickson et al. 2000, Belcastro and Facchini 2001, Ustundag and Deveci 2011, Baillif-Ducros et al. 2012, Tichnell 2012, Andelinovic et al. 2015, Khudaverdyan et al. 2016, Baillif-Ducros 2018, Djukic et al. 2018, Fuka 2018). The lack of specificity of the changes and their multifactorial etiology are, however, among the various confounding factors that characterize this field of research and that are not systematically acknowledged (Dutour 1992, Jurmain et al. 2012). This, together with the absence, in most of the studies, of contextual evidence connecting the individuals with an activity and the lack of comparison groups, often result in limited or unreliable interpretations of skeletal changes in terms of specific activities, such as riding. In the end, we cannot evaluate which skeletal changes mentioned in the literature can be considered as reliable indicators for the practice of horse riding.

Archaeological and historical sources attest that tribes of semi-nomadic populations conquered the Carpathian Basin with powerful armies of mounted archers at the turn of the 9th and 10th centuries, which led to the foundation of the Kingdom of Hungary a hundred years later. Cemeteries from that period often provide cases of deposits of archery and horse riding equipment as well as horse bones associated with the individuals in the graves (Révész 2003). The close association between these items and the skeletons, together with the well-known historical context, allows postulating that the concerned individuals practiced horse riding during their life. Those populations are, thus, among the most pertinent to be used to perform methodological investigations on activity-related skeletal changes and, on horse riding, in particular.

The doctoral research had two main objectives. The first one was to contribute to the research on activity reconstructions in past populations with the identification of skeletal

changes that could more reliably be associated with the practice of horse riding, in particular. The second objective was to bring an ethnoarchaeological contribution by possibly improving our understanding of the funerary practices of the societies from the Hungarian Conquest period.

Materials and methods

We limited the effect of sex and age on the development of skeletal changes by including only adult males in our materials. This way, we selected a sample of 67 individuals from the 10th-century Hungarian cemetery of Sárrétudvari-Hízófold, which was divided into two groups of individuals, according to the presence or absence of riding deposit in their grave (17 and 50 individuals, respectively; Pálfi 1992, 1997, Nepper 2002). We also selected a comparison sample of 47 individuals of known occupation from the documented collection of Lisbon (Cardoso 2006, Alves Cardoso and Henderson 2013). They mostly lived during the first half of the 20th century, in an important urban area, with electricity and modern means of transport. We can, therefore, confidently assume that they were a non-riding population.

Young and mature adult individuals were distinguished for certain analyses to limit the influence of ageing, and some pathological cases were also excluded according to the type of analyses.

We analysed different types of skeletal changes commonly used as indicators of activity and behaviour in past populations and investigated, in particular:

- changes observed at 13 entheses (muscles attachment sites) on the coxal bone, femur, patella, tibia and the calcaneus (Hawkey and Merbs 1995, Mariotti et al. 2004, Villotte 2006, Mariotti et al. 2007, Henderson et al. 2016);
- changes at the hip, knee (patellofemoral and tibiofemoral) and ankle joints (Buikstra and Ubelaker 1994, Rogers and Waldron 1995, Weiss and Jurmain 2007);
- six morphological variants of the femur, including the variations of the anterior aspect of the femoral head-neck junction (Finnegan 1978, Villotte and Knüsel 2009, Radi et al. 2013);
- the presence of vertical herniations of intervertebral disc tissue in the vertebrae (Schmorl's nodes; Knüsel et al. 1997, Ustundag 2009);
- the presence of spondylolysis, a defect in the posterior part of the vertebrae (Bridges 1989, Merbs 1989, Molnar 2006);
- acute traumatic fractures of the upper and lower skeleton (Pálfi 1992, Larsen 1997, Jurmain 1999, Buzon and Richman 2007).

In addition, various direct measurements of the main lower limb bones were also used to calculate indices of shape and robusticity, including an index of ovalisation of the acetabulum (Baillif-Ducros et al. 2012, Sarry et al. 2016). We selected these skeletal changes considering anatomical and functional aspects and taking into account the bioanthropological and sports medicine literature on horse riding.

Results and discussion

Statistical analyses mostly revealed significant differences between the Hungarian groups with or without riding deposit and the comparison group from Lisbon. These differences concerned especially various skeletal changes for which frequencies and values

were higher in the Hungarian groups, and that can be explained by the practice of horse riding. They include:

- The enthesal changes at the ischial tuberosity and anterior inferior iliac spine of the coxal bone, the adductor tubercle, trochanteric fossa and linea aspera of the femur, the soleal line of the tibia and the calcaneal tuberosity, with the enthesal changes at the adductor tubercle and the calcaneal tuberosity being the most reliable ones.
- Poirier's facet on the femoral neck, which should be distinguished from other modifications of the femoral head-neck junction.
- Schmorl's nodes, especially at the thoracolumbar transition and including large nodes.
- A vertical ovalisation of the acetabulum.

Based on their nature, and considering the strict methodological criteria applied in this study and the pertinent selected samples, our results suggest that these skeletal changes can be used with confidence to evaluate, statistically, the possibility that a population of interest was practicing horse riding. For this purpose, one should compare the frequencies and values of these features with pertinent populations of known riders and non-riders. In this respect, future comparative analyses could use the data that we have recorded. Along with these skeletal changes, we also propose to consider the higher frequency of acute traumatic fractures of the upper limb – notably the clavicle, relatively to other bones' fractures as a complementary indicator.

Furthermore, comparisons between groups revealed no significant differences between both Hungarian groups, with and without riding deposit, for a majority of analyses. If only the individuals with riding deposits in their graves were practicing horse riding, we would have expected to observe more differences for all skeletal changes between them and the group of individuals without riding deposit. This led us to suggest that the individuals from the Hungarian cemetery without riding-related deposits in their graves were likely riding horses as well. This would explain why historical sources mention great numbers of riders in the populations from the Conquest period, while only a minority of the graves in the Carpathian basin contain riding deposits (Róna-Tas 1999, Engel 2001, Vörös 2013). This funerary practice could, as a consequence, carry a more social or symbolic significance (e.g., recognition of a certain status, rank or military skills).

Research significance and perspectives

We consider that we have achieved most of the two objectives of this research. It represents, indeed, a methodological contribution to the research on activity reconstructions in past populations, with the identification of skeletal changes that can probably be related to the practice of horse riding. For this purpose, we acknowledged the limitations of previous studies focusing on this topic and attempted to go further. In the end, we can claim that this study represents the first methodological contribution to the research on horse riding-related skeletal changes to meet all the following criteria:

- It relies on an anthropological collection of confirmed horse riders, with a direct association between particular individuals and the activity provided by archaeological evidence.
- It includes a comparison group from a population in which the practice of horse riding was very unlikely.

- It is based on a systematic analysis of different types of skeletal changes commonly used as indicators of activity and behaviour in past populations.
- It relies on samples large enough to allow statistical analyses (unlike several studies based on single cases).
- It takes into account multiple methodological bias factors such as sex, age and pathological conditions, and attempts to limit their influence using strict analytical criteria.
- It discusses the observed skeletal changes and their possible relationship with the practice of horse riding in light of anatomical and functional aspects, with the support of sports medicine literature.

Specifically, we must highlight the pertinence of the archaeological collection that was used, and which represents an essential strength of this study. The series from the 10th-century cemetery of Sárrétudvari-Hizóföld included, indeed, 32 graves with either a deposit of equipment related to horse riding, either horse bones, or both, in association with the individuals. The strict methodological criteria used in this investigation led us to include 17 of these individuals, which represents, to the best of our knowledge, the largest homogeneous anthropological sample investigated for horse riding-related skeletal changes for which archaeological evidence provides a direct link between each individual and this activity.

Furthermore, we also have achieved our second main objective, which was to bring an ethnoarchaeological contribution: the results of this study improved, indeed, our understanding of the societies from the Hungarian Conquest period and their funerary practices, in particular.

We took into consideration most of the pitfalls inherent to research on activity-related skeletal changes, leading to several limitations, such as relatively restricted sample sizes in the archaeological groups. This represents one of the main aspects that we should improve in the future by including additional collections from the Hungarian Conquest period, but also other nomadic and semi-nomadic populations (e.g., Early and Middle Avars, Mongols, Post-Contact Native Americans).

Besides, the multifactorial aetiology of the skeletal changes represented one of the main difficulties for their interpretation in terms of activity. This limitation notably concerned the enthesal changes, which can be related to mechanical factors, but also be influenced by age, sex, genetics or pathological conditions (Dutour 1992, Jurmain et al. 2012, Milella et al. 2012, Schrader 2019). In that regard, we performed the exploratory analysis of the microarchitecture of a well-defined and documented enthesis, the bicipital tuberosity of the radius. Using micro-CT acquisitions and 3D reconstructions of the canals of the cortical bone (Coqueugniot et al. 2010, Coqueugniot et al. 2011, Djukic et al. 2015), we observed that some microstructural variations could allow, with further research, distinguishing enthesal changes related to activity from those related to other factors, thus contributing to improving the reconstruction of activities of past populations.

In the end, a notable conclusion that can be drawn is how essential it is to apply strict methodological criteria to avoid the major pitfalls associated with this type of research. Besides, we emphasize the fundamental importance of selecting pertinent anthropological collections, where specific activities can be assumed from direct evidence, as well as comparison groups of non-performers. These are determinant factors for the reliable identification of activity-related skeletal changes among past populations.

References

- Alves Cardoso, F., Henderson, C.Y. (2013): The categorisation of occupation in identified skeletal collections: *International Journal of Osteoarchaeology*, 23: 186–196. DOI: [10.1002/oa.2285](https://doi.org/10.1002/oa.2285)
- Anđelinovic, Š., Anteric, I., Škoric, E., Basic, Ž. (2015): Skeleton changes induced by horse riding on medieval skeletal remains from Croatia. *International Journal of the History of Sport*, 32: 708–721. DOI: [10.1080/09523367.2015.1038251](https://doi.org/10.1080/09523367.2015.1038251)
- Anthony, D.W. (2007): *The Horse, the Wheel, and Language: How Bronze-Age Riders from the Eurasian Steppes Shaped the Modern World*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Baillif-Ducros, C. (2018): *La pratique de la monte à cheval au haut Moyen Âge (fin Ve-VIIe siècle) dans le nord-est de la Gaule. État des connaissances archéologiques, recherche méthodologique sur le “syndrome du cavalier” et application d’un nouveau protocole d’étude aux populations mérovingiennes*. Doctoral dissertation. Université de Caen Normandie, Caen, France.
- Baillif-Ducros, C., Truc, M.-C., Paresys, C., Villotte, S. (2012): Approche méthodologique pour distinguer un ensemble lésionnel fiable de la pratique cavalière. Exemple du squelette de la tombe 11 du site de “La Tuilerie” à Saint-Dizier (Haute-Marne): VIe siècle. *Bulletins et Mémoires de la Société d’Anthropologie de Paris*, 24: 25–36. DOI: [10.1007/s13219-011-0049-8](https://doi.org/10.1007/s13219-011-0049-8)
- Belcastro, M.G., Facchini, F. (2001): Anthropological and cultural features of a skeletal sample of horsemen from the medieval necropolis of Vicenne-Campochiaro (Molise, Italy). *Collegium Antropologicum*, 25: 387–401.
- Blondiaux, J. (1994): À propos de la dame d’Hochfelden et de la pratique cavalière: discussion autour des sites fonctionnels fémoraux. In: Buchet, L. (Ed.) *Actes des 6e Journées Anthropologiques*. Dossier de Documentation Archéologique n° 17. CNRS Éditions, Paris, France. pp. 97–109.
- Bridges, P.S. (1989): Spondylolysis and its relationship to degenerative joint disease in the prehistoric Southeastern United States. *American Journal of Physical Anthropology*, 79: 321–329. DOI: [10.1002/ajpa.1330790308](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330790308)
- Buikstra, J.E., Ubelaker, D. H. (Eds, 1994): *Standards for data collection from human skeletal remains. Proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History*. Arkansas Archaeological Survey, Fayetteville, AR, USA.
- Buzon, M.R., Richman, R. (2007): Traumatic injuries and imperialism: The effects of Egyptian colonial strategies at Tombos in upper Nubia. *American Journal of Physical Anthropology*, 133: 783–791. DOI: [10.1002/ajpa.20585](https://doi.org/10.1002/ajpa.20585)
- Capasso, L., Kennedy, K.A.R., Wilczak, C.A. (1999): *Atlas of Occupational Markers on Human Remains*. Edigrafital, Teramo, Italy.
- Cardoso, H.F.V. (2006): Brief communication: The collection of identified human skeletons housed at the Bocage Museum (National Museum of Natural History), Lisbon, Portugal. *American Journal of Physical Anthropology*, 129: 173–176. DOI: [10.1002/ajpa.20228](https://doi.org/10.1002/ajpa.20228)
- Coqueugnot, H., Desbarats, P., Dutailly, B., Dutour, O. (2011): *Procédé de modélisation d’une pièce formée de tissu osseux*. Patent n°BR39066, France.
- Coqueugnot, H., Desbarats, P., Dutailly, B., Panuel, M., Dutour, O. (2010): Les outils de l’imagerie médicale et de la 3D au service des maladies du passé. In: Vergniew, R., Delevoie, C. (Eds) *Actes du colloque Virtual Retrospect 2009*. Ausonius Editions, Collection Archéovision, Pessac, France. pp. 177–180.
- Courtaud, P., Rajev, D. (1998): Osteomorphological features of nomadic riders: Some examples from Iron Age populations located in southwestern Siberia. In: Pearce, M., Tosi, M. (Eds) *Papers from the EAA Third Annual Meeting at Ravenna, 1997*. BAR International Series 717(1), Pre- and protohistory. Archaeopress, Oxford, UK. pp. 110–113.
- Djukic, K., Miladinovic-Radmilovic, N., Draskovic, M., Djuric, M. (2018): Morphological appearance of muscle attachment sites on lower limbs: Horse riders versus agricultural population. *International Journal of Osteoarchaeology*, 28: 656–668. DOI: [10.1002/oa.2680](https://doi.org/10.1002/oa.2680)
- Djukic, K., Milovanovic, P., Hahn, M., Busse, B., Amling, M., Djuric, M. (2015): Bone microarchitecture at muscle attachment sites: The relationship between macroscopic scores of entheses and their cortical and trabecular microstructural design. *American Journal of Physical Anthropology*, 157: 81–93. DOI: [10.1002/ajpa.22691](https://doi.org/10.1002/ajpa.22691)

- Dutour, O. (1986): Enthesopathies (lesions of muscular insertions) as indicators of the activities of Neolithic Saharan populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 71: 221–224. DOI: [10.1002/ajpa.1330710209](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330710209)
- Dutour, O. (1992): Activités physiques et squelette humain: le difficile passage de l'actuel au fossile. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 4: 233–241. DOI: [10.3406/bmsap.1992.2319](https://doi.org/10.3406/bmsap.1992.2319)
- Engel, P. (2001): *The Realm of St Stephen. A History of Medieval Hungary*. I.B. Tauris Publishers, London, UK, New York, USA. pp. 895–1526.
- Erickson, J.D., Lee, D.V., Bertram, J.E.A. (2000): Fourier analysis of acetabular shape in Native American Arikara populations before and after acquisition of horses. *American Journal of Physical Anthropology*, 113: 473–480. DOI: [10.1002/1096-8644\(200012\)113:4<473::AID-AJPA3>3.0.CO;2-5](https://doi.org/10.1002/1096-8644(200012)113:4<473::AID-AJPA3>3.0.CO;2-5)
- Finnegan, M. (1978): Non-metric variation of the infracranial skeleton. *Journal of Anatomy*, 125: 23–37.
- Fuka, M.R. (2018): *Activity markers and horse riding in Mongolia: Enteseal changes among Bronze and Iron Age human skeletal remains*. Master thesis. Purdue University, West Lafayette, IN.
- Hawkey, D.E., Merbs, C.F. (1995): Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *International Journal of Osteoarchaeology*, 5: 324–338. DOI: [10.1002/oa.1390050403](https://doi.org/10.1002/oa.1390050403)
- Henderson, C.Y., Mariotti, V., Pany-Kucera, D., Villotte, S., Wilczak, C.A. (2016): The New 'Coimbra Method': A Biologically Appropriate Method for Recording Specific Features of Fibrocartilaginous Enteseal Changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26: 925–932. DOI: [10.1002/oa.2477](https://doi.org/10.1002/oa.2477)
- Jurmain, R.D. (1999): *Stories from the Skeleton. Behavioral Reconstruction in Human Osteology*. Gordon and Breach, Amsterdam, the Netherlands.
- Jurmain, R.D., Alves Cardoso, F., Henderson, C.Y., Villotte, S. (2012): Bioarchaeology's Holy Grail: The Reconstruction of Activity. In A.L. Grauer (Ed.) *A Companion to Paleopathology*. Wiley-Blackwell, Chichester, UK. pp. 531–552.
- Khudaverdyan, A., Khachatryan, H., Eganyan, L. (2016): Multiple trauma in a horse rider from the Late Iron Age cemetery at Shirakavan, Armenia. *Bioarchaeology of the Near East*, 10: 47–68.
- Knüsel, C.J., Göggel, S., Lucy, D. (1997): Comparative degenerative joint disease of the vertebral column in the medieval monastic cemetery of the Gilbertine Priory of St. Andrew, Fishergate, York, England. *American Journal of Physical Anthropology*, 103: 481–495. DOI: [10.1002/\(sici\)1096-8644\(199708\)103:4<481::aid-ajpa6>3.0.co;2-q](https://doi.org/10.1002/(sici)1096-8644(199708)103:4<481::aid-ajpa6>3.0.co;2-q)
- Larsen, C.S. (1997): *Bioarchaeology: Interpreting behaviour from the human skeleton*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Mariotti, V., Facchini, F., Belcastro, M.G. (2004): Enthesopathies – proposal of a standardized scoring method and applications. *Collegium Antropologicum*, 28: 145–159.
- Mariotti, V., Facchini, F., Belcastro, M.G. (2007): The study of entheses: proposal of a standardised scoring method for twenty-three entheses of the postcranial skeleton. *Collegium Antropologicum*, 31: 291–313.
- Merbs, C.F. (1989): Spondylolysis: its nature and anthropological significance. *International Journal of Anthropology*, 4: 163–169. DOI: [10.1007/bf02446238](https://doi.org/10.1007/bf02446238)
- Milella, M., Belcastro, M.G., Zollikofer, C.P.E., Mariotti, V. (2012): The effect of age, sex, and physical activity on enteseal morphology in a contemporary Italian skeletal collection. *American Journal of Physical Anthropology*, 148: 379–388. DOI: [10.1002/ajpa.22060](https://doi.org/10.1002/ajpa.22060)
- Miller, E., Reinhard, K.J. (1991): The Effect of Horseback Riding on the Omaha and Ponca: Paleopathological Indications of European Contact. *Paper presented at the Plains Anthropology Conference, Lawrence, KS, 13–16 November 1991*.
- Molleson, T., Hodgson, D. (1993): A cart driver from Ur. *Archaeozoologia*, VI: 93–106.
- Molnar, P. (2006): Tracing prehistoric activities: Musculoskeletal stress marker analysis of a stone-age population on the Island of Gotland in the Baltic sea. *American Journal of Physical Anthropology*, 129: 12–23. DOI: [10.1002/ajpa.20234](https://doi.org/10.1002/ajpa.20234)

- Nepper, I.M. (2002): Hajdú-Bihar megye 10-11. századi sírleletei I-II. (Magyarország honfoglalás és kora Árpád-kori sírleletei 3). Déri Múzeum – Magyar Nemzeti Múzeum – MTA Régészeti Intézete, Budapest – Debrecen, Hungary.
- Pálfi, Gy. (1992): Traces des activités sur les squelettes des anciens Hongrois. *Bulletins et Memoires de la Societe d'Anthropologie de Paris*, 4: 209–231. DOI: [10.3406/bmsap.1992.2318](https://doi.org/10.3406/bmsap.1992.2318)
- Pálfi, Gy. (1997): Maladies dans l'Antiquité et au Moyen-Âge. Paleopathologie comparée des anciens Gallo-Romains et Hongrois. *Bulletins et Memoires de la Societe d'Anthropologie de Paris*, 9: 1–205. DOI: [10.3406/bmsap.1997.2472](https://doi.org/10.3406/bmsap.1997.2472)
- Radi, N., Mariotti, V., Riga, A., Zampetti, S., Villa, C., Belcastro, M.G. (2013): Variation of the anterior aspect of the femoral head-neck junction in a modern human identified skeletal collection. *American Journal of Physical Anthropology*, 152: 261–272. DOI: [10.1002/ajpa.22354](https://doi.org/10.1002/ajpa.22354)
- Révész, L. (2003): The cemeteries of the Conquest period. In: Visy, Z. (Ed.) *Hungarian Archaeology at the Turn of the Millennium*. Ministry of National Cultural Heritage, Teleki László Foundation, Budapest, Hungary. pp. 338–343.
- Rogers, J., Waldron, T. (1995): *A field guide to joint disease in archaeology*. John Wiley & Sons, Chichester, UK.
- Róna-Tas, A. (1999): *Hungarians and Europe in the early Middle Ages: An introduction to early Hungarian history*. Central European University Press, Budapest, Hungary.
- Sarry, F., Courtaud, P., Cabezuelo, U. (2016) La sepulture multiple latenienne du site de Gondole (Le Cendre, Puy-de-Dôme). *Bulletins et Memoires de la Societe d'Anthropologie de Paris*, 28: 72–83. DOI: [10.1007/s13219-016-0151-z](https://doi.org/10.1007/s13219-016-0151-z)
- Schrader, S. (2019): *Activity, Diet and Social Practice. Addressing Everyday Life in Human Skeletal Remains*. Springer International Publishing, Cham, Switzerland.
- Tichnell, T.A. (2012): *Invisible Horsewomen: Horse Riding and Social Dynamics on the Steppe*. Doctoral dissertation. Michigan State University, East Lansing, MI.
- Ustundag, H. (2009): Schmorl's nodes in a post-medieval skeletal sample from Klostermarienbergr, Austria. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19: 695–710. DOI: [10.1002/oa.993](https://doi.org/10.1002/oa.993)
- Ustundag, H., Deveci, A. (2011): A possible case of Scheuermann's disease from Akarcay Hoyuk, Birecik (Sanlıurfa, Turkey). *International Journal of Osteoarchaeology*, 21: 187–196. DOI: [10.1002/oa.1120](https://doi.org/10.1002/oa.1120)
- Villotte, S. (2006): Connaissances medicales actuelles, cotation des enthesopathies: nouvelle methode. *Bulletins et Memoires de la Societe d'Anthropologie de Paris*, 18: 65–85.
- Villotte, S., Knüsel, C.J. (2009): Some remarks about femoroacetabular impingement and osseous non-metric variations of the proximal femur. *Bulletins et Memoires de la Societe d'Anthropologie de Paris*, 21: 95–98.
- Vörös, I. (2013): Adatok a honfoglalás kori lovastemetkezésekhez. In: Révész, L., Wolf, M. (Eds) *A honfoglalás kor kutatásának legújabb eredményei. Tanulmányok Kovács László 70. születésnapjára*. Szegedi Tudományegyetem Régészeti Tanszék, Szeged, Hungary. pp. 321–336.
- Weiss, E., Jurmain, R.D. (2007): Osteoarthritis revisited: A contemporary review of aetiology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 17: 437–450. DOI: [10.1002/oa.889](https://doi.org/10.1002/oa.889)

Articles published in peer-reviewed journals in the topic of the dissertation

- Berthon, W., Rittmard, C., Tihanyi, B., Pálfi, Gy., Coqueugniot, H., Dutour, O. (2015): Three-dimensional microarchitecture of enthesal changes: preliminary study of human radial tuberosity. *Acta Biologica Szegediensis*, 59(1): 79–90.
- Berthon, W., Tihanyi, B., Kis, L., Révész, L., Coqueugniot, H., Dutour, O., Pálfi, Gy. (2019): Horse riding and the shape of the acetabulum: Insights from the bioarchaeological analysis of early Hungarian mounted archers (10th century). *International Journal of Osteoarchaeology*, 29(1): 117–126. DOI: [10.1002/oa.2723](https://doi.org/10.1002/oa.2723)

- Tihanyi, B., Bereczki, Zs., Molnár, E., Berthon, W., Révész, L., Dutour, O., Pálfi, Gy. (2015): Investigation of Hungarian Conquest Period (10th century AD) archery on the basis of activity-induced stress markers on the skeleton. *Acta Biologica Szegediensis*, 59(1): 65–77.
- Tihanyi, B., Berthon, W., Kis, L., Váradi, O., Dutour, O., Révész, L., Pálfi, Gy. (2020): “Brothers in arms”: Activity-related skeletal changes observed on the humerus of individuals buried with and without weapons from the 10th-century CE Carpathian Basin. *International Journal of Osteoarchaeology*, early view. DOI: [10.1002/oa.2910](https://doi.org/10.1002/oa.2910)
- Tihanyi, B., Révész, L., Berthon, W., Dutour, O., Molnár, E., Pálfi, Gy. (2015): Aktivitás okozta csontelváltozások: a honfoglalás kori íjászsírok problémakörének újabb megközelítése. *Anthropologiai Közlemények*, 56: 105–127. DOI: [10.20330/AnthropKozl.2015.56.105](https://doi.org/10.20330/AnthropKozl.2015.56.105)

Other important publications of the Author

- Berthon, W., Tihanyi, B., Pálfi, Gy., Dutour, O., Coqueugniot, H. (2016): Can micro-CT and 3D imaging allow differentiating the main aetiologies of enthesal changes? In: Gál, S. (Ed.) *The Talking Dead. New results of the Central and Eastern European Osteoarchaeology. Proceedings of the First Conference of the Török Aurél Anthropological Association from Târgu-Mureş: 13-15 November 2015*. MEGA Publishing House, Cluj-Napoca, Romania. pp. 29–41.
- Berthon, W., Tihanyi, B., Révész, L., Dutour, O., Coqueugniot, H., Pálfi, Gy. (2018): The identification of horse riding through the analysis of enthesal changes: Methodological considerations. In: Gál, S. (Ed.) *The Talking Dead 2. Past and Present of Biological Anthropology. The Heritage of Török Aurél's Oeuvre. New results from ancient tuberculosis and leprosy research. Proceedings of the Second International Conference of the TAAA from Târgu-Mureş, 13-15 October 2017*. MEGA Publishing House, Cluj-Napoca, Romania. pp. 15–28.
- Berthon, W., Thomas, A., Thomann, A., Rottier, S. (2015): Faut-il mener une diagnose sexuelle in situ dans les grands ensembles funéraires? Le cas du cimetière médiéval de Val-de-Reuil “Le Chemin aux Errants” (Eure). *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 27(1–2): 26–41. DOI: [10.1007/s13219-015-0121-x](https://doi.org/10.1007/s13219-015-0121-x)
- Spekker, O., Hunt, D.R., Váradi, O., Berthon, W., Molnár, E., Pálfi, Gy. (2018): Rare manifestations of spinal tuberculosis in the Robert J. Terry Anatomical Skeletal Collection (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC, USA). *International Journal of Osteoarchaeology* 28(3): 343–353. DOI: [10.1002/oa.2658](https://doi.org/10.1002/oa.2658)
- Tihanyi, B., Spekker, O., Berthon, W., Kis, L., Bereczki, Zs., Molnár, E., Dutour, O., Révész, L., Pálfi, Gy. (2018): Sports medicine and sports traumatology aspects of archery. Anatomical data for the better understanding of the archery-related skeletal changes. In: Gál, S. (Ed.) *The Talking Dead 2. Past and Present of Biological Anthropology. The Heritage of Török Aurél's Oeuvre. New results from ancient tuberculosis and leprosy research. Proceedings of the Second International Conference of the Török Aurél Anthropological Association from Târgu-Mureş: 13-15 October 2017*. MEGA Publishing House, Cluj-Napoca, Romania. pp. 123–136.
- van den Bossche, B., Corona, A., Berthon, W. (2017): La nécropole de l'âge du Bronze du Cornouiller. État des recherches et résultats préliminaires. *Actes de la journée archéologique d'Ile-de-France 2015 (16 01 2016, Cergy)*. DRAC Ile-de-France/SRA, Paris, France. pp. 71–78.

Mailing address: William Berthon
 Department of Biological Anthropology
 University of Szeged
 Közép fasor 52.
 6726 Szeged
 Hungary
william.berthon@gmail.com

A MAGYAR BIOLÓGIAI TÁRSASÁG EMBERTANI SZAKOSZTÁLYA 1952 ÉS 2019 KÖZÖTT MEGTARTOTT SZAKÜLÉSEINEK ÉRTÉKELÉSE

Farkas L. Gyula

Embertani Tanszék, Szegedi Tudományegyetem, Szeged

Farkas L. Gy.: *The interpretation of assemblies (1952–2019) of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society. The assemblies (held between the 5th of June 1952 and the 16th of December 2019) of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society are reported: the presidency of the Association elected, the Hungarian authors and co-authors (496) and foreign authors (97 authors from 27 countries) of the presented lectures in the reported period. The most of the lectures presented new research results from the field of paleoanthropology and auxology.*

Keywords: Anthropological Section of the Hungarian Biological Society; Scientific assemblies.

Bevezetés

A Magyar Biológiai Egyesület 1952. május 29-i közgyűlésén megalapította az Egyesület Embertani Szakosztályát. Ennek vezetősége kidolgozta az évi munkatervet, előkészítette a szaküléseket, és mint Szerkesztőbizottság megvitatta a Biológiai Szakosztállyal közös Évkönyv (további elnevezéssel Biológiai Közlemények) embertani részének anyagát. Ezt követően 1952. június 5-én a Szakosztály megtartotta első szakülését.

A Magyar Biológiai Egyesület 1955-ben megvált az addigi METESZ felügyelettől és irányítását Magyar Biológiai Társaság néven a Magyar Tudományos Akadémia vette át.

Anyag és módszer

A Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztálya meghívóinak számozása alapján 1952. június 5-én volt az első és 2019. december 16-án volt a 399. szakülés. A Biológiai Közleményekben, az Anthropologiai Közleményekben megjelent híradások és a rendelkezésre álló eredeti meghívók alapján a szakülések számára vonatkozóan a következőket lehetett megállapítani.

Az 56., 265. és 268. szakülés kétszer volt számozva, a 262. szakülés elmaradt, a 266. tisztújító szakülésen nem volt előadás, az 1989. február 13-i, az 1989. október 16-i, az 1992. február 10-i szakülés nem volt számozva, a 264. ülés számozása hiányzik. Az egyik 265-ös megfelel a hiányzó 264-nek.

Ilyen módon három ülés kétszer szerepelt, négy ülés számozása elmaradt, egy számozott szakülés elmaradt, egy pedig hiányzik. Eszerint a ténylegesen megtartott

összejövetelek száma nem 399, hanem 397. A következőkben ennek a 397 szakülés értékelésének az eredményeit ismertetjük.

Az Embertani Szakosztály vezetősége

A Szakosztály vezetőségét a Biológiai Társaság szabályzata szerint négyévenként újraválasztották. Ezen alkalmakkor választotta meg a tagság az elnököt, a titkárt, a jegyzőt, a vezetőségi tagokat, az Anthropologiai Közlemények szerkesztőjét. Az elnökökre és az Anthropologiai Közlemények szerkesztőjére pontos adataink vannak, a titkárokra, jegyzőkre és tagokra vonatkozó ismereteink hiányosak. Az elnökségre kezdettől fogva egyetemi tanár kapott megbízatást.

Az vizsgált időszakban a szakosztály elnökei

- 1955. március 29-től 1966. június 4-ig Bartucz Lajos (1966-ban bekövetkezett haláláig).
- 1966. december 12-től 1968. október 31-ig Malán Mihály (1968-ban bekövetkezett haláláig).
- 1968. december 16-tól 1985. április 22-ig Lipták Pál.
- 1985. április 22-től 1989. szeptember 5-ig Nemeskéri János (1989-ben bekövetkezett haláláig).
- 1990. február 26-tól 2014. február 19-ig Gyenis Gyula.
- 2014. február 19-től Farkas Gyula.

A szakosztály titkárai

- Nemeskéri János (1952. március 29., 1955. szeptember 14.)
- Kralovánszky Éry Kinga (1969. november 10.)
- Bodzsár Éva (1985. április 22.)
- Susa Éva (1990. február 26., 1998. június 22.)
- Darvay Sarolta (2002. április 22.)
- Évinger Sándor (2006. március 13., 2010. április 26., 2014. február 19.)
- Szikossy Ildikó (2018. február 26.)

A szakosztály jegyzői

- Fehér Miklós (1952. március 29., 1962. október 31.)
- Farkas Gyula (1969. november 10.)
- Pap Ildikó (1985. április 22.)
- Ferencz Márta (1990. február 26.)
- Tóth Gábor (1998. június 22., 2002. április 22.)
- Darvay Sarolta (2006. március 13., 2010. április 24., 2014. február 19.)
- Szeniczey Tamás (2018. február 26.)

Az Anthropologiai Közlemények szerkesztői

- Malán Mihály (1957. 1. kötet – 1967. 11. kötet)
- Nemeskéri János (1968. 12. kötet – 1976. 20. kötet)
- Eiben Ottó (1977. 21. kötet – 1995. 37. kötet)
- Eiben Ottó és Bodzsár Éva (1996/97. 38. kötet – 1998. 39. kötet)
- Bodzsár Éva (1999. 40. kötet – 2014. 55. kötet)
- Zsákai Annamária (2015. 56. kötettől)

Különleges alkalmakra szervezett előadóülések

A szakosztály összejöveteleit az első időszakban az ELTE Embertani Tanszékének tantermében (Budapest, Puskin u. 3.), későbbiekben a Természettudományi Múzeum kiállítási épületének Semsey termében (Budapest, Ludovika tér 6.) tartotta. Alkalmanként – különösen, ha más intézménnyel voltak az ülések – eltérő helyszíneken történtek az előadások, amelyekre alábbiakban térünk ki.

Születésnap meglelékezések. 20. ünnepi szakülés Dr. Bartucz Lajos 70. születésnapja alkalmából 1955. március 31-én, Budapesten.

Dr. Lipták Pál 75. születésnapja alkalmából az Embertani Szakosztály és a JATE Embertani Tanszéke által szervezett szakülés 1989. február 13-án, Szegeden.

Az ELTE Rectora, az ELTE TTK Dékánja, az ELTE 111 éves Embertani Tanszéke, az MTA Biológiai Tudományok Osztálya, az MTA Antropológiai Bizottsága, az MBT Embertani Szakosztálya és az Európai Antropológiai Társaság (EAA) együttműködésével megszervezett tudományos ülés Ponori Török Aurél születésének 150. évfordulójára emlékezve 1992. február 10-én, Budapesten.

A 289. szakülés Dr. Lipták Pál 80. születésnapja alkalmából 1994. október 4-én, Budapesten.

389. szakülés Dr. Farkas L. Gyula emeritus professor 85. születésnapja tiszteletére 2017. május 5-én, Szegeden.

Megemlékezések. 1989. október 16-án Dr. Nemeskéri János emlékére szervezett szakülés Budapesten.

Az ELTE Rectora, az ELTE TTK Dékánja, az ELTE Embertani tanszéke, az MTA Antropológiai Bizottságával, az MBT Embertani Szakosztályával, az EAA Magyar Csoportjával együttműködve megszervezett 295. tudományos ülés Dr. Malán Mihályra emlékezve 1994. december 12-én, Budapesten.

381. szakülés Dr. Józsa László kórboncnok, paleopatológus emlékének ajánlva 2015. március 25-én, Budapesten.

399. szakülés Bodzsár Éva emlékülés 2019. december 16-án, Budapesten.

Más intézménnyel közösen szervezett szakülések. 40. szakülés a Magyar Néprajzi Társasággal közösen, szovjet előadóval 1958. július 2-án, Budapesten.

A 153. Szakülés a MBT Mozsásbiológiai szekciójával közösen 1972. április 10-én, Budapesten.

A 222. szakülés a Magyar Gyógypedagógusok Egyesülete Iskolaegészségügyi Szakosztályával, nemzetközi részvétellel 1982. május 12-én a Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskolán, Budapesten.

A 245. szakülés a Magyar Gyógypedagógiai Egyesület Iskolaegészségügyi szekciójával közösen 1986. május 5-én, Homokon a Gyógypedagógiai Intézetben (Szolnok megye).

255. szakülés az Európai Antropológiai Társaság (EAA) Magyar Csoportjával közösen 1988. február 29-én, Budapesten.

A 273. szakülés a Magyar Gyógypedagógiai Egyesület Iskolaegészségügyi Szakosztályával közösen 1991. május 24-én, Homokon a Gyógypedagógiai Intézetben (Szolnok megye).

A 277. szakülés az MBT Antropológiai-Pediátriai Szakosztályával közösen 1992. március 30-án, Budapesten a II. számú Gyermekklinikán.

A 283. szakülés az MBT Antropológiai-Pediátriai Szakosztályával közösen 1993. április 19-én, Budapesten.

A Központi Statisztikai Hivatal Népeségtudományi Kutatóintézete, az Embertani Szakosztály Pediátriai-Antropológiai Szekciójának együttműködésével szervezett 304. szakülés 1996. április 26–27-én, Budapesten.

A 331. szakülés az MBT Antropológiai-Pediátriai Szakosztályával közösen 2001. október 8-án, Budapesten.

A 346. szakülés a Debreceni Akadémia Bizottság Humánökológiai Munkabizottságával közösen 2004. december 13-án, Debrecenben.

Három antropológiai intézmény közös szakülése 2019-től. A nagyobb létszámú hallgatóság elérése érdekében 2019-től az Embertani Szakosztály üléseit felváltva három antropológiai intézményben (MTM Embertani Tára, ELTE Embertani Tanszéke, SZTE Embertani Tanszéke) tartja egész napos előadássorozattal.

A 397. egész napos, ebéddel egybekötött szakülést a Természettudományi Múzeum Embertani Tára szervezte 2019. április 15-én, Budapesten.

A 398. szakülést, megvendégeléssel a Szegedi Tudományegyetem Embertani Tanszéke szervezte 2019. október 9-én, Szegeden.

A 399. szakülést az ELTE Embertani Tanszéke szervezte, megvendégeléssel 2019. december 16-án, Budapesten.

Az előadások, és az előadások szerzőinek megoszlása különböző szempontok szerint

Az eltelt 68 év alatt 496 magyar szerző vagy szerzőtárs jelentett be és tartott 1004 előadást.

Öt vagy ennél több előadást tartott magyar antropológus szerzők. Bartucz Lajos (17), Bereczki Zsolt (13), Bernert Zsolt (17), Bodzsár Éva (34), Bottyán Olga (Lángné; 8), Buday József (12), Buzár Ágota (5), Csoknyai Judit (8), Darvay Sarolta (16), Dezső Gyula (14), Eiben Ottó (83), Éry Kinga (Kralovánszkiné; 23), Évinger Sándor (12), Farkas L. Gyula (82), Fehér Miklós (15), Fehér Virág Pirooska (7), Fóti Erzsébet (12), Göncziné Szabó Teréz (8), Guba Zsuzsanna (8), Gyenis Gyula (58), Hajdu Tamás (20), Henkey Gyula (24), Herczeg János (6), Joubert Kálmán (41), Just Zsuzsanna (12), Köhler Kitti (7), Kustár Ágnes (16), Lipták Pál (38), Malán Mihály (22), Marcsik Antónia (Borosné; 38), Molnár Erika (23), Nemeskéri János (57), Pap Ildikó (28), Pápai Júlia (14), Pálfi György (29), Pintér Zoltán (7), Rajkai (Rozipál) Tibor (17), Spekker Olga (5), Susa Éva (23), Szathmáry László (34), Szeniczey Tamás (18), Szikossy Ildikó (16), Szilágyi Katalin (Molnárné; 24), Thoma Andor (18), Tóth Tibor (48), Vámos Károly (7), Wenger Sándor (5), Zsákai Annamária (25). További 23, pályát elhagyó vagy meghalt antropológus tartott 5-nél kevesebb előadást.

Az 5 vagy annál több előadáson szerepelt magyar orvos szerzők. Ágfalvi Rózsa (15), Bugyi Balázs (6), Cseplák György (12), Harsányi László (11), Jókai Márta (5), Józsa László (15), Karlinger Kinga (7), Kocsis S. Gábor (9), Kósa Ferenc (8), Lengyel Imre (17), Muzsnai Ágota (5), Örley Judit (5), Rex-Kis Béla (7), Szöllösi Erzsébet (8), Véli György (17).

A magyar orvos szerzők által 1952 és 2020 között tartott összes előadás száma 174 volt.

Az előadások témaköreinek gyakorisága

Alkattan	16
Antropológia története	48
Antropotaxonómia	3

Arckonstrukció	7
Auxológia	118
Csontkémia	8
Demográfia, paleodemográfia	12
Dermatoglífi	38
Egyéb	31
Emberszármazástan	37
Etnikai embertan	45
Életkorok antropológiája	2
Folyóirat-ismertetés	1
Gerontológia	6
Igazságügyi antropológia	29
Kongresszusi beszámoló	61
Könyvismertetés	5
Megemlékezések (születési évforduló, nekrológ)	86
Metodika	56
Múmiakutatás	13
Nemi dimorfizmus	3
Ontogenezis	13
Paleopatológia	58
Populációgenetika	36
Primatológia	5
Sportantropológia	17
Szerológia	14
Szövettan, morfológia, anatómia	31
Sztomatológia	11
Tanulmányutakról beszámoló	37
Társadalmi antropológia	19
Történeti embertan	138
Összesen	1004

Külföldi szerzők országok szerint

A vizsgált időszak alatt 97 külföldi szerző vagy szerzőtárs 149 előadása hangzott el, akik legalább 27 államot képviseltek. A külföldi szerzők, szerzőtársak előadásainak számát és országuk megnevezését a következő összeállítás tartalmazza.

Anglia. Helen D. Donoghue (London; 3), Nicholas Mascie-Taylor (Cambridge; 4), Iulia Rusu (Cardiff; 1).

Ausztria. Getrud Aue-Hauser (Bécs; 6), Maria Teschler Nicola (Thunau; 1), Roland Corluy (Bécs; 2), Sylvia Kirchengast (Bécs; 1), Viola Bence (Bécs; 1).

Belgium. Charles Susanne (Brüsszel; 2), Dirk Vandermuelen (Leuven; 1), Franz Alexander (Brüsszel; 1), Mathieu Roelants (Brüsszel; 1), Peter Claes (Leuven; 1), Roland Hauspie (Brüsszel; 3).

Bulgária. Stefan Mutafov (Szófia; 1).

Csehszlovákia. Emanuel Vlcek (Prága; 1).

Franciaország. Georges Olivier (Paris; 1), Helene Coqenguist (Bordeaux; 1), Martin Friess (Párizs; 1), Michel Panuel (Marseille; 1), Olivier Dutour (Marseille; 8), Panuel Michel (Marseille; 1), William Berthon (Párizs; 1).

Görögország. Aris N. Poulianosz (Athén, 1).
Hollandia. Wladimir R. K. Perizonius (Utrecht; 1).
Horvátország. Pavel Rudan (Zágráb; 1).
Írország. Daniel Fernandes (Dublin; 1), Ron Pinhasi (Dublin; 2).
Izland. Schmid M.E. Magdalene (Reijkjavik; 1).
Izrael. Eugene Kobylansky (Tel Aviv; 1), Mark Spigelman (Jeruzsálem; 2).
Japán. Kazuhiko Moji (Nagasaki; 1).
Jugoszlávia. Czékus Géza (Zombor; 1), Lovász Gabriella (Subotica; 1), Zivojin Gavrilovic (Novi Sad; 2).
Korea. Kim Ju Hung (Szöul; 2).
Lengyelország. Julian Perkal (Wroclaw, 1), Tadeusz Bielicki (Wroclaw; 3).
Német Demokratikus Köztársaság. Hans Grimm (Berlin; 2), Karl Sommer (Berlin; 1).
Német Szövetségi Köztársaság. Holle Greil (Potsdam; 1), Horst Schmidt (Ulm; 2), Hubert Walter (Mainz; 2), Ingeborg Brandt (Bonn; 1), Ilse Schwidetzky (Mainz; 2), John Komlos (München; 1), Michael Hermanussen (Kiel; 1), Michael Schults (Göttingen; 2), Protsch von Zieten Rainer (Frankfurt am Main; 1), Tyede H. Schmidt-Schulze (Göttingen; 1), Virendra Chopra (Kiel; 2).
Olaszország. Albert Zink (Bolzano; 2), Anna Piccioni (Roma; 1), Frank Maixner (Bolzano; 2), Paolo Parisi (Roma; 1).
Románia. Debaú Mircea (Bukarest; 1), Gál Szilárd Sándor (Targu Mures; 1).
Spanyolország. Juan Luis Arsuaga (Madrid; 1).
Svájc. Bruno Kaufmann (Aesch/Basel; 2), Roland Menk (Genf; 1), Wolfgang Scheffrahn (Zürich; 1).
Svédország. Gunilla W. Lindgren (Stockholm; 1), Rooth Gösta (Uppsala; 1).
Szlovákia. Daniela Siváková (Pozsony; 2), Jindrich A. Valsik (Pozsony; 3), Julius Jakab (Nytitra; 1), Maria Drobná (Pozsony; 1), Miklós Mária (Kassa; 1), Milan Dokládál (Brno; 1), Milan Pospisil (Pozsony; 2).
Szovjetunió. Maksim G. Levin (Moszkva; 2), Maxim Grigorjevics (Moszkva; 1), Nikolaj N. Csebokszarov (Moszkva; 2), Vulf Veniaminovics Ginszburg (Leningrad; 1).
Ukrajna. Kobály József (Ungvár; 1).
USA. Barbara Honeyman Heath (Philadelphia; 2), Bruce W. Christensen (Davis; 2), David Fernandes (Atlanta; 1), David N. Frayer (Kansas; 1), J. Hemin Nitsche (Berkeley; 1), David R. Hunt (Washington; 2), David W. Frayer (Kansas; 1), Donald J. Ortner (Washington; 2), Eric Trinkaus (Washington; 1), Garland R. Marshall (Canada; 1), J. E. Lindsay Carter (San Diego; 1), Julia I. Giblin (Hamden; 1), William D. Ross (Burnaby; 6), Kendra Sirak (Atlanta; 1), Michael Finnegan (Kansas; 3), Robert Faulkner (Amherst; 2), William W. Howels (Cambridge; 1).
Egyéb külföldi. May Eberhardt (1), Petrou Petros (1).

Végkövetkeztetés

Az áttekintésből kitűnik, hogy a Magyar Biológiai Társaság Embertan Szakosztálya fennállásának 68 éve alatt eredményesen és folyamatosan működött. Legtöbb évtizedében évente több szakülést tartott, az utóbbi években a körülményekhez alkalmazkodva módosított a szakülések megrendezésének szervezésében. Sajnálatos, hogy 2020-ban a vírusos járvány miatt egyetlen szakülést sem tarthattunk. Jelentős számú előadó, köztük számos külföldi tartott előadásokat.

A legtöbb előadó az ásatásokból származó emberi maradványok különböző szempontú vizsgálatáról (antropotaxonómia, paleodemográfia, paleopatológia, módszertan) számolt be, amelyek az összes előadások mintegy negyedrészt képezték. Ezt követték a fiatalokkal foglalkozó (dermatoglífi, ontogenezis, sportantropológia, testnövekedés és érés, felnőttek vizsgálata) kutatások közel 200 beszámolója. Ezek a számok egyben jelezték is a hazai biológiai antropológiai kutatások tematikáját. Harmadikként a kongresszusokról és tanulmányutakról készített beszámolók következnek, amelyek a hazai antropológusok jelentős külföldi kapcsolatainak bizonyítékaként is értelmezhetők.

A külföldi kutatókkal való együttműködést jelzi az is, hogy az előadók között 97 külföldi szerző vagy társszerző 147 előadással szerepelt. A 27 állam 97 előadója közül legtöbb szerző vagy szerzőtárs a Német Szövetségi Köztársaság (11), illetve az USA (14) kutatója volt. Ez visszatükrözi azt is, hogy a hazai biológiai antropológiai kutatások az utóbbi három évtizedben fokozottan interdiszciplinárisá váltak és egyre inkább hazai és/vagy nemzetközi együttműködésben, számos intézmény, kutatócsoport szakembereit összefogva valósult meg.

A Szakosztályban elhangzott előadások túlnyomó része ugyanakkor biztosította az ugyancsak 63 éve rendszeresen megjelenő Anthropologiai Közlemények számára a megfelelő számú kéziratot. Mindezek figyelembe vételével – szem előtt tartva az újabb kutatási irányzatokat is – reményteljesen tekinthetünk a Szakosztály elkövetkező évtizedeinek működése elé.

Levelezési cím: Farkas L. Gyula
Mailing address: Alföldi u. 12.
H-6722 Szeged
Hungary
farlgy@bio.u-szeged.hu

Marcsik Antónia köszöntése



Marcsik Antónia a konferencia elnökeként megnyitja a Török Aurél Embertani Egyesület alakuló konferenciáját (Marosvásárhely, 2015. november; fotó: Pálfi György)

2020. szeptember 3-án töltötte be 80. születésnapját a modern paleopatológiai kutatások hazai meghonosítója, a történeti embertani kutatások kiemelkedő alakja, Marcsik Antónia.

Marcsik Antónia 1940. szeptember 3-án született Ácson. Középiskolai tanulmányait a komáromi Jókai Mór Gimnáziumban folytatta. 1958-ban felvételt nyert a szegedi József Attila Tudományegyetem Természettudományi Karának biológia-földrajz szakára, ahol 1963-ban szerezte meg diplomáját. Egyetemi tanulmányait követően 2008-ban történt nyugdíjba meneteléig a Szegedi Tudományegyetem Embertani Tanszékén dolgozott. Munkáját gyakornokként kezdte a tanszéken, 1964-től tanársegéd, 1972-től adjunktus, 1985-től docens, 1990-től a tanszék helyettes vezetője volt. 1997 és 2005 között látta el az Embertani Tanszék tanszékvezetői teendőit. Az egyetemi doktori címet 1965-ben szerezte meg. A „Duna-Tisza köze avar korának paleopatológiája” című disszertációjával 1984-ben nyerte el az MTA TMB biológia tudomány kandidátusa tudományos fokozatát.

Oktató- és kutatómunkája egyaránt sokoldalú és kimagasló. A Szegedi Tudományegyetemen közel öt évtizedig vett részt a biológus-, illetve a biológiatanár-képzésben. Több évig tanított a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Karán is. A SZTE Fogorvostudományi Karán, az ELTE Természettudományi Kar Biológia Doktori Iskolájában, valamint az Állatorvostudományi Egyetemen is oktatott vendég előadóként. Ma is tevékenyen részt vesz a SZTE Bölcsészettudományi Kar régészhallgatóinak képzésében. Irányításával közel 100 szakdolgozat, diplomamunka, valamint számos egyetemi doktori (7) és PhD értekezés (5) készült. Kiemelkedő oktatómunkájának elismeréseként 2008-ban Pedagógus Szolgálatért Emlékérmeket kapott.

Színvonalas oktatási tevékenységét kiváló kutatómunkája is elősegítette. Kutatási területe kezdettől fogva a történeti embertan és a paleopatológia. A paleopatológia – azon belül is elsősorban a fertőző megbetegedések kutatása – terén elért eredményei révén jelentős nemzetközi elismertségre tett szert. Erre alapozva épült ki a szegedi Embertani Tanszék mára már kiterjedt külföldi kapcsolatrendszere. Iskolateremtő tevékenységének köszönhetően számos tanítványa maradt a pályán és folytatja az általa megkezdett kutatásokat – a szegedi tanszék jelenlegi vezetőjének, ill. valamennyi oktatójának tanára és témavezetője is volt. A tehetséges fiatalok támogatásával nagy figyelmet fordított és fordít a szakmai utánpótlás nevelésére. Kutatómunkájának hátterét elsősorban a szegedi Embertani Tanszék gondozásában álló humán csontvázgyűjtemény biztosította, amelynek

bővítését, gondozását évtizedeken keresztül végezte. Ebben nagy szerepe volt annak is, hogy jó kapcsolatot ápolt és ápol a régész kollégákkal, a mai napig is.

Aktív publikációs tevékenységének eredményeként önállóan vagy társszerzőkkel írt hazai és külföldi folyóiratokban megjelent tanulmányainak, valamint könyv- és jegyzetreszleteinek száma 338. Tudományos rendezvényeken tartott előadásainak, illetve poszterprezentációinak száma több mint 300 (külföldön 202, hazai vonatkozásban 104). Több alkalommal vett részt külföldi tanulmányúton, többek közt Belgiumban, Svédországban és Németországban.

Több nemzetközi társaság (Paleopathology Association, European Anthropological Association, Dental Anthropology Association) tagja. A Magyar Biológiai Társaság tiszteletbeli tagjai közé választotta. A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Tudományok Osztálya Antropológiai Bizottságának 2009-ig volt tagja, 1985–1990 között titkára. Hosszú ideig tevékenykedett a Szegedi Akadémiai Bizottság Orvostudományi Szakbizottsága Fogászati és Szájsebészeti Munkabizottságában, valamint a Filozófiai és Történettudományi Szakbizottság Embertani és Régészeti Munkabizottságában (1998–2001 elnök, majd titkár). 1985-től annak megszűnésig szerkesztőbizottsági tagja volt a *Journal of Paleopathology* (Olaszország) folyóiratnak. A *Papers on Anthropology* (Észtország) folyóiratnak 1985-től máig szerkesztőbizottsági tagja.

Hat tudományos pályázatot irányított témavezetőként, számos kutatási pályázatban vett részt, illetve dolgozik jelenleg is szenior résztvevőként.

Munkájának elismeréseként 1982-ben „Kiváló Munkáért” és 1990-ben a „Magyar Nemzetért” kitüntetést kapott.

Köszönettel tartozunk Dr. Marcsik Antóniának az embertani szakma érdekében kifejtett sokoldalú tevékenységéért, iskolateremtő munkájáért!

Tisztelettel és szeretettel kívánunk jó egészséget, erőt és hosszú, aktív életet!

Molnár Erika, Pap Ildikó, Pálfi György és Hajdu Tamás

Gyenis Gyula köszöntése



Gyenis Gyula 1940. október 23-án született Budapesten. 1961-ben nyert felvételt az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kara biológia-földrajz szakára, ahol később a földrajz szak leadása után az antropológia szakot vette fel. 1966-ban biológia szakos középiskolai tanárként és antropológusként végzett.

A biológiai antropológiával Bartucz Lajos egyetemi előadásain került kapcsolatba 1964-ben. Abba az évfolyamba járt, amelynek Bartucz professzor utoljára adta elő az „Embertan és emberszármazást” tárgyát, és az ő kitűnő előadásai keltették fel az érdeklődését a szakma iránt.

1966. július elsején lett a Természettudományi Kar Embertani Tanszékének munkatársa gyakornokként. 1967-ben tanársegédi, 1974-ben adjunktusi, 1983-ban pedig docensi kinevezést kapott. 1996-tól 2006-ig vezette az ELTE Embertani Tanszékét, 1999-től mint egyetemi tanár. 1994 és 1997 között oktatási dékánhelyettes volt az ELTE Természettudományi Karán. Közben 1975–1976-ban az Igazságügyi Orvosszakértői Intézetben dolgozott másodállásban, 1985-ben pedig a Brüsszeli Flamand Egyetem Antropogenetikai Tanszékén töltött egy félévet vendégkutatóként.

Szakmai pályafutását történeti antropológiával, a váci 8–9. századi avar kori temető embertani anyagának feldolgozásával kezdte. A következő években kutatásaiban elsősorban dermatoglífiával foglalkozott, és ebből szerezte egyetemi doktori címét „A palmaris és digitalis bőrlécrendszer variációja három magyarországi népességben” című értekezésével 1973-ban. Kandidátusi fokozatát is dermatoglífiái témában szerezte meg 1983-ban. 1995-ben az ELTE habilitált doktora lett, 1999-ben pedig Széchenyi Professzori Ösztöndíjat nyert. 2014-ben a Magyar Érdemrend Lovagkereszt polgári tagozat kitüntetésben részesült.

Kutatásai tevékenységének néhány kiemelkedő állomása a következőkben foglalható össze. 13 észak-magyarországi népesség dermatoglífiái jellegeinek vizsgálatából megállapította, hogy eredetük szerinti csoportokra különülnek el, így a paramétereik mikroevolúciós tendenciákat is tükröznek. 1974-ben antropológiai/humánbiológiai laboratóriumot szervezett a Budapesti Műszaki Egyetem Szakorvosi Rendelőintézetében. Az orvosi szűrővizsgálatokhoz kapcsolódva 15 éven keresztül vizsgálta a műegyetemi hallgatók testi fejlettségét és a szekuláris trend jelenségét, amelyet számos publikációban mutatott be. 1979-től kezdve, az akkor éppen várossá alakult Érd heterogén népessége iskolás gyermekeinek testi fejlettségét vizsgálja tízévenként tanítványai közreműködésével. 1998-ban Joubert Kálmánnal közösen megszervezte a 18 éves

sorkötelesek reprezentatív mintájának komplex humánbiológiai, orvosi, pszichológiai és biodemográfiai vizsgálatát.

Tudományszervezésben is jelentős szerepet vállalt: több cikluson keresztül volt a Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának titkára, majd a szakosztály elnöke, valamint a Társaság elnökségének tagja, majd alelnöke is. Az MTA Biológiai Tudományok Osztálya Antropológiai Bizottságának több cikluson keresztül volt tagja, illetve elnöke. Emellett számos hazai és külföldi tudományos társaságnak is tagja vagy tisztségviselője.

Meghívott előadója volt az ELTE Bölcsészettudományi Kara Régészeti Intézetének, az ELTE Tanárképző Főiskolai Karának, a Miskolci Egyetem Bölcsészettudományi Kara Ős- és Ókortörténeti, valamint Kulturális Antropológiai Tanszékeinek és a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Karának.

Kivételes képességű előadó, aki a tudományos ismereteket a laikus érdeklődők számára is érthetően és érdekesen közvetíti. Ezt bizonyítja az a több száz előadás és tanulmány, amely a Tudományos Ismeretterjesztő Társulat által szervezett előadásokon, a Magyar Televízió különböző műsoraiban, az Élet és Tudomány, valamint a Természet Világa hasábjain volt élvezhető.

Kedves Professzor Úr, köszönjük, hogy a mai napig segíted Tanszékünk munkáját, és a szakmai előadásainkkal kívánunk nagyon boldog születésnapot!

Takács Krisztina, Zsákai Annamária, Szeniczey Tamás és Hajdu Tamás

Horváthné Lotterhof Edit köszöntése

A kialakult szokásunknak megfelelően, de szokatlan módon köszöntöm távoli országban élő, volt kedves munkatársunkat, Horváthné Lotterhof Editet 75. születésnapján.

1944. március 28-án Győrben született Lotterhof Ottó, erdőmérnök apa és Veöreös Irén, háztartásbeli anya első gyermekeként. Húga nyugdíjas varrónő.

Édesapjának szakmai okból történő többszöri áthelyezése miatt alap- és középfokú ismereteit Szentpéterfa, Ják (Vas megye), Lad, Nagyatád (Somogy megye) általános iskoláiban és Nagyatád gimnáziumában sajátította el. A Szegedi József Attila Tudományegyetemen 1967-ben okleveles biológiai-kémia szakos középiskolai tanári oklevelet kapott.



Ezt követően 1967. szeptember 1. és 1969. augusztus 31. között, mint a létesítendő Szegedi Biológiai Központ Humángenetikai Osztályának tudományos ösztöndíjasaként, majd 1969. szeptember 1-től 1970. január 16-ig tudományos segédmunkatársként a szegedi egyetem Embertani Tanszékén dolgozott. 1970. január 17-től 1970. augusztus 31-ig az ásatalmi Általános iskola, majd áthelyezéssel az üllési Általános Iskola és Gimnázium tanára volt. 1971. szeptember 1-től 1977. április 25-ig a budapesti Természettudományi Múzeum Embertani Tárában segédmuzeológusi, majd muzeológusi beosztást kapott. 1977. április 25-én munkaviszonya megszűnt, mert Horváth Lajos geológussal házasságot kötött és az USA-ba költözött. Tíz éves antropológiai

tevékenysége alatt több értékes tanulmánya jelent meg. Személyében, a mai is létező állásproblémák miatt, a magyar biológiai antropológia ismételtelen egy szép tudományos jövő előtt álló szakembertől kellett megválnon.

Kutatóként paleoantropológiai tárgykörben több tudományos kiadványban (Acta Biologica Szegediensis, Publications of the Hungarian Demographic Research Institute, Annales historico-naturales Musei nationalis hungarici, Advances in the Biology of Human Population, Békés megyei Múzeumok Közleményei, A IX. Biológiai Vándorgyűlés előadásai, Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, Anthropologia Hungarica, Anthropologiai Közlemények) közölt tanulmányokat.

1973 májusában a Szegedi Tudományegyetemen „Adatok a 11–16. század antropológiájához. A Baja-Pető 11–16. századi és a Röske-Kószó tanya 14–15. századi temetők csontvázanyagának összehasonlító vizsgálata” című disszertációjának Summa cum laude eredménnyel történt megvédésével egyetemi doktori címet kapott.

1975 szeptemberében Kulturális Miniszteri dicséretben részesült. 2017-ben a Szegedi Tudományegyetem aranydiplomát kapott.

1985 és 1987 között Minneapolisban egy szitanyomású nyomda (General Label) festékosztályát vezette. 1987 és 2002 között a férje vállalkozásában dolgozott.

Az USA-ba költözése óta aktív tagja a Minnesotai Magyarok (Minnesota Hungarians) szervezetének. A szervezetet több, mint 20 év óta képviselte a Minnesotai Egyetem (University of Minnesota) emigrációval foglalkozó tanszéke (Immigration History Research Center) mellett működő baráti szervezetben (Friends of the IHRC), mint vezetőségi tag.

Külföldre távozásával egy jól felkészült és jó képességekkel rendelkező, szerény, szeretetre méltó kutatót veszített a hazai biológiai antropológia. Hazáját külföldön sem tagadta meg, sőt 20 évig tevékenykedett abban a társaságban, amelyik az USA-ba, Minnesotába emigrált magyarok érdekeit képviseli. Levelében így vallott magyarságáról: „Magyarul dobog a szívem. Mindig azt mondom, magyarnak születtem, magyarként halok meg. Kezdetől fogva részt vettem az itteni magyar szervezet munkájában. Évtizedekig képviseltem a szervezetet az egyetem Immigration History Research Center baráti társaságában, mint vezetőségi tag. És most is végzek önkéntes munkát a magyar szervezetben. Itt igazán jó híruk van a magyaroknak.” Egyénisége és magatartása sok óhazában vagy azon kívül élő, hazáját megtagadó vagy gyalázó ember számára lehet megfontolandó példa.

Sajnos nem tudjuk Öt 75. születésnapján személyesen köszönteni, de így a távolból is kívánjuk, hogy nagyon sokáig élje le éltét nagyon jó egészségben, boldogságban, örömben!

Farkas L. Gyula

Lotterhof Edit antropológiai közleményei (1968–1978)

- Lotterhof, E. (1968): Anthropological investigation of the skeletal material of a cemetery at Baja-Pető from the XI–XVIth centuries. *Acta Biol. Szeged.*, 14: 81–88.
- Farkas, Gy., Lotterhof, E., Marcsik, A. (1969): A Hódmezővásárhely-Nagyszigeten és Kübekháza-Újtelepen feltárt sírok antropológiai leleteinek értékelése. *MFME*, 1: 123–130.
- Lotterhof, E., Marcsik, A., Lipták, P. (1970): Changes in Population of Hungary from the 10th to the 16th Century. Abstracts of the Lectures Delivered at the 9th Hungarian Congress of Biology. Budapest, 6–8. May, 1970. *Publ. Dem. Res. Inst.*, 32: 43.
- Lotterhof, E., Marcsik, A., Lipták, P. (1970): Magyarországi populációk változása a 10. századtól a 16. századig. *A IX. Biológiai Vándorgyűlés előadásainak ismertetése*. Budapest, 1970. május 6–8. p. 52.
- Lotterhof, E. (1971): Anthropological investigation of the skeletal material from the cemetery at Röske-Kószó farm from the 14–15th centuries. *Acta Biol. Szeged.*, 17: 221–229.
- Lotterhof, E. (1971): A Szabadkígyóson feltárt X. századi temetők embertani vizsgálata. *BMMK*, 1: 89–103.
- Lipták, P., Lotterhof, E., Marcsik, A. (1972): Changes of Population in Hungary from the 10th to 16th Centuries. In: Törő, I., Szabady, E., Nemeskéri, J., Eiben, O. (Eds) *Advances in the Biology of Human Population*. Akadémiai Kiadó, Budapest. pp. 495–501.

- Lotterhof, E. (1973): The anthropological investigation of the tenth century population excavated at Nagytarcsa. *Anthrop. Hung.*, 12: 41–62.
- Lotterhof, E. (1974): Some data to the anthropology of the population of North Plain of the Hungary in the Arpadian Age. *Anthrop. Hung.*, 13: 87–122.
- Lotterhof, E. (1974): Megjegyzések az Árpád-kor antropológiájához. *Anthrop. Közl.*, 18: 135–139.
- Lotterhof, E. (1975): Some anthropological problems of the second Millenium in Hungary. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.*, 67: 343–355.
- Lotterhof, E. (1976): On the problem of the gracilization in the Central Danubian Basin. I. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.*, 68: 323–332.
- Lotterhof, E. (1977): On the problem of the gracilization in the Central Danubian Basin. II. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.*, 69: 357–360.
- Lotterhof, E. (1978): On the problem of the gracilization in the Central Danubian Basin. III. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.*, 70: 369–371.

**KÓSA FERENC
(1935–2020)**

Kósa Ferenc Békéscsabán 1935. április 13-án született. Édesapja Kósa György, édesanyja Korim Ilona volt. Általános és középiskolai tanulmányait Békéscsabán végezte. 1953-ban érettségizett, majd tanulmányait a Szegedi Orvostudományi Egyetem Általános Orvosi Karán folytatta. Negyedéves orvostanhallgatóként a belgyógyászati szakkörben tevékenykedett, egy évvel később pedig demonstrátor volt a Kórbonctani Intézetben. 1958-ban „Bördaganatok” című pályamunkájával kiemelt pályadíjban részesült. 1958-ban Summa cum laude minősítéssel orvosi diplomát kapott.

Egyetemi tanulmányai után a Szegedi Igazságügyi Orvostani Intézetbe került. 1959–1961 között gyakornok, majd tanársegéd (1961–1966), adjunktus (1966–1974), docens (1974–től), majd egyetemi tanár. 1967 és 1973 között Fazekas I. Gyula tanszékvezető mellett intézetvezető helyettes volt. 1963-ban igazságügyi orvostanból szakképesítést szerzett. 1971-ben az orvostudományok kandidátusa, 1991-ben a biológiai tudományok doktora tudományos fokozatot szerzte meg.

Szigorló orvostanhallgató korában feleségül vette évfolyamtársát, Bíró Klárát, aki később gyermekgyógyász, orr- és fülszakorvos lett. Zsolt nevű fia (sz.: 1960) szülész szakorvos, míg Edina leánya (sz.: 1967) biológia-technika szakos tanárnő.

Az orvostan- és fogorvostan-hallgatók igazságügyi elméleti és gyakorlati oktatásában és vizsgáztatásában vett részt. 1989-óta angol nyelvű igazságügyi oktatást is tartott külföldi hallgatóknak, akiknek V. éves korukban történő oktatásukhoz „Compendium for Forensic Medicine” címmel 1992-ben jegyzetet írt. 1968-tól az intézetben 10–15 hallgató tudományos diákköri, 35 hallgató szakdolgozati munkáját irányította.

Szakmai tevékenysége elsősorban az Igazságügyi Orvostani Intézet orvos szakértői felülvéleményezésén kívül származás megállapítási és kriminalisztikai laboratórium szakmai és tudományos munkájának irányítása volt.

Tudományos érdeklődési területei: orvosjog és orvosi etika, forenzikus és paleoantropológiai oszteológia, származásmegállapítási szerológiai és kriminalisztikai laboratóriumi vizsgálatok, vitális sérülések hisztológiája, biokémiája és immunkémiája.

Publikációs tevékenységeként több, mint 200 tudományos közleménye, egy szakkönyve, 4 könyvrészlete, több egyetemi jegyzete jelent meg.

Kitüntetései: Közbiztonsági Érem Arany fokozta (1972), Thomasius Plakett, Halle (1978), Haza Szolgálatáért Érem Arany fokozata (1979, 1987), Purkinje Plakett, Prága (1988), Kiváló Munkáért (1989), Belügyminisztériumi Aranygyűrű (1989).

Egyetemi, tudományos társasági és közéleti tevékenységét jelzi számos hazai egyetemi, minisztériumi bizottsági tagsága. Többször volt az MTA Biológia I. Minősítő Bizottságának felkérésére opponens, bíráló bizottsági tag vagy titkár. Kilenc magyar, 11 külföldi tudományos társaság tagja volt. 16 alkalommal volt külföldi országokban (NDK, Lengyelország, Bulgária, Csehszlovákia, Anglia, Finnország, USA) tanulmányúton. 24 külföldi kongresszuson tartott előadást.

Kósa professzor tevékenysége biológiai antropológiai szempontból is értékes volt. Több antropológus kollégával írt közös közleményt, bírált el tudományos fokozat eléréséhez benyújtott értekezést, pályázatokat véleményezett. A magyar biológiai antropológiát tekintve különösen fontos volt 1990 áprilisában az American Association of Physical Anthropology meghívása M. Y. Iscan professzor által előadás tartására. Ezt követte 1991-ben az USA-ban realizálódott 3 hónapos tanulmányútja, amikor a Washingtoni Nemzeti Természettudományi Múzeum Antropológiai Intézetében magzati csontokon végzett tudományos kutatásokat.

2001-től napjainkig tagja volt az MTA Antropológiai, illetve Antropológiai Osztályközi Tudományos Bizottságának.

Hálás köszönet illeti Kósa professzort a magyar biológiai antropológiával kapcsolatos tevékenységeiért! Szomorúan gondolunk a családszerető, kedves kollégára, aki 2020. július 25-én Szegeden meghalt. Hamvait 2020. augusztus 7-én helyezték örök nyugalomra a szegedi Dóm altemplomában. Emlékét munkássága megőrzi. Nyugodjék békében!

Farkas L. Gyula

Megemlékezés Bartucz Lajos születésének 135. évfordulóján

2020. április 1-én volt 135 éve, hogy Bartucz Lajos Szegváron (Csanád-Csongrád megye) megszületett. Az első magyar biológiai antropológus, Török Aurél tanítványaként kötelezte el magát az antropológia iránt. Török Aurél után a második magyar antropológusként működött. Jóllehet 1912-ben nem követhette tanítómesterét a budapesti egyetemi tanszék vezetőjeként, ennek ellenére folytatta professzorának tevékenységét: oktatott az egyetemen, megjelentette a magyar antropológia folyóiratát, és 1940-ben a szegedi egyetemen tanszéket alapított, amelynek 1959-ig vezetője volt, majd ugyanebben az évben átvette a budapesti egyetemi tanszék vezetését is, és ezzel 49 év után ismét antropológus professzora lett annak a tanszéknek, amelyet szegedi tanszékvezetőként is mellékállásban irányított. Tevékenysége eredményeként nevelt ki újabb tanszékvezetőket, Budapestre Eiben Ottót, Debrecenbe és a budapesti Embertani Tárbá Nemeskéri Jánost, a szegedi tanszékre Lipták Pált és Farkas Gyulát.

Nevét a budapesti és szegedi egyetemi Embertani Tanszékeken, szülőhelyén a szegvári általános iskolában, volt lakóhelyén Szegeden a Kálvin tér 2. számú ház falán emléktábla, Szegváron és Szegeden róla elnevezett utca őrzi.

Hálás tanítványai neves születési évfordulókon köszöntötték, életútja és tevékenysége több közleményből ismerhető meg (Bartucz Lajos publikációs tevékenységét Eiben Ottó 1965-ben megjelent jegyzékében foglalta össze).

Felhasznált irodalom

- Eiben, O. (1965): Dr. Bartucz Lajos professzor szakirodalmi munkásságának jegyzéke. *Anthropologiai Közlemények*, 9(1): 21–27.
- Eiben, O. (1966a): Bartucz Lajos (1885–1966). *Anthropologiai Közlemények*, 10: 94–95.
- Eiben, O. (1966b): Lajos Bartucz (1885–1966). *Anthropologie*, 4(3): 94–95.
- Eiben, O. (1966/67): In memoriam Lajos Bartucz, 1885–1966. *Anthropologischer Anzeiger*, 30(2–3): 221–222.
- Eiben, O. (1967a): Bartucz Lajos (1885–1966). A Magyar Biológiai Társaság tiszteletbeli tagjai között. *Biológiai Közlemények*, 15(1): 34–35.
- Eiben, O. (1967b): Prof. dr. Lajos Bartucz. 1885–1966. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*, 96–97: 10–11.

- Eiben, O.G. (1985): Emlékezés Bartucz Lajos antropológus professzor budapesti működésére születésének 100. évfordulóján. *Anthropologiai Közlemények*, 29: 5–7.
- Farkas, Gy. (1966): In memoriam Prof. Dr. Lajos Bartucz. *Acta Biologica Szegediensis*, 12: 3–16.
- Farkas, Gy. (1985a): Lajos Bartucz, the outstanding personality of Hungarian anthropology (Commemoration on the centenary of his birth). *Acta Biologica Szegediensis*, 31: 3–8.
- Farkas, Gy. (1985b): Emléktábla-avató beszéd a József Attila Tudományegyetem Embertani Tanszékén. *Anthropologiai Közlemények*, 29: 9–11.
- Farkas, Gy. (1985c): Emléktábla-avató beszéd Szegváron. *Anthropologiai Közlemények*, 29: 13–15.
- Farkas, Gy. (1988): A magyar antropológia története kezdettől 1945-ig. *Móra Ferenc Múzeum Évkönyve*, 1987(1): 81–118.
- Farkas, L.Gy., Dezső, Gy. (1994): *A magyar antropológia története a kezdettől napjainkig*. JATEPress, Szeged. pp. 37–44, 71–72.
- Fehér, M. (1967): Emlékezés Bartucz Lajosra. *Anthropologiai Közlemények*, 11: 103–108.
- Korek, J. (1967): Bartucz Lajos 1885–1966. *Archaeologiai Értesítő*, 94(1): 95.
- Kőhegyi, M. (1967): Bartucz Lajos. *Ethnographia*, 78(4): 598–601.
- Malán, M. (1955): Bartucz Lajos 70 éves. *Biológiai Közlemények*, 3: 87–88.
- Nemeskéri, J. (1966): Bartucz Lajos 1885–1966. *Anthropologiai Közlemények*, 10: 3–5.
- Thoma, A. (1966): Lajos Bartucz. *L'Anthropologie*, 76(5–6): 594–595.

Farkas L. Gyula

A Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztályának üléseit a 2020. évben nem tudtuk megrendezni a koronavírus okozta Covid19-járvány miatt elrendelt vészhelyzet következtében. A 2020 novemberére tervezett, ünnepi, 400. szakülés reményeink szerint 2021 első félévében kerül majd megrendezésre.

Szikossy Ildikó

* * *

Dr. Molnár Erika, a Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar Embertani Tanszékének adjunktusa 2020. augusztus 20-án Magyar Ezüst Éremkereszt polgári tagozata kitüntetésben részesült. Gratulálunk a kitüntetettnek!

Farkas Gyula

* * *

Becski Géza 2020-ban megalapította felesége, dr. Bodzsár Éva professzor asszony munkásságának emlékére a Dr. Bodzsár Éva Emlékére Alapítványt. Az Alapítvány legfőbb célja, hogy természettudományok területén folytatott tanulmányaik során kiemelkedő tanulmányi eredményt elért, mesterszakos, a kutatómunkába már bekapcsolódott, ún. kutató egyetemi hallgatók tanulmányait támogassa. Mindezzel az Alapítvány célkitűzése, hogy a támogatottak tudományos életben való aktív részvételét, szakmai fejlődését elősegítse. Az Alapítvány Magyarország területén működik, magyar felsőoktatási intézmények hallgatóinak támogatását tekinti fő feladatának.

Az Alapítvány első pályázati kiírása 2021 első negyedévében, online formában jelenik meg (<http://bodzsareva.hu>).

Becski Géza és Zsákai Annamária

* * *

Beszámoló az Európai Antropológiai Társaság 2020. évi tisztújító választásairól

Az Európai Antropológiai Társaság (EAA) 2020 augusztusában tartotta volna a 22. nemzetközi kongresszusát Vilnius-ban, Litvániában. A kongresszust a járványügyi helyzet intézkedéseire tekintettel a Szervezőbizottság (elnöke: Prof. Janina Tutkuvienė) és az EAA elnöksége közös határozata alapján 2021 augusztusára halasztották. A kongresszus adott volna helyet az EAA taggyűlésének, amely ülésen a 2020 júniusában és júliusában folyó vezetőségi választások során megválasztott tanács- és bizottsági tagok bemutatásra kerültek volna a tagságnak, a kongresszus résztvevőinek.

Az EAA új Elnökségi tanácsának (EAA Board) tagjai a 2020 és 2022 közötti időszakra a következők: elnök – Professzor Noel Cameron (Nagy Britannia), alelnökök – Professzor Michael Hermanussen (Németország), Professzor Maria Kaczmarek

(Lengyelország), Professor Slawomir Koziel (Lengyelország), Professor Nicholas Mascie-Taylor (Nagy Britannia), Professor Christiane Scheffler (Németország), titkár – Zsákai Annamária (Magyarország). Sajnos nincs egyelőre jelölt a Társaság pénztárosi pozíciójára, ezért a tagdíjak befizetése valószínűleg a további néhány hónapban is nehezített lesz még (a tagdíjak az EAA átmeneti, magyarországi számlájára addig is befizethetők, bővebb információért lásd: <http://eaa.elte.hu>). Az EAA Bizottsága (EAA Council) 2020 és 2022 közötti időszakra választott tagjainak listája megtalálható az EAA honlapján.

Zsákai Annamária

TARTALOM – CONTENTS

Eredeti közlemények – Original papers

- HAJDU T.: A Rákóczi-falva-Kastélydombon feltárt bronzkori embertani leletek vizsgálatának eredményei – *Physical anthropological investigation of human remains excavated at Rákóczi-falva Bronze Age site* 3
- BERECZKI ZS., MADÁCSY T., KIRÁLY K., SÓSKUTI K., PAJA L.: Szarmata sebészi trepanációk a Kárpát-medencében – *Sarmatian surgical trepanations in the Carpathian Basin* 25
- KUSTÁR Á.: Egy Felső-Tisza-vidéki, rangos, honfoglaló férfi szobrászi arcreekonstrukciója a tuzséri temetőből – *Sculptural reconstruction of a prestigious Hungarian conqueror individual from the Upper Tisza region from the Tuzsér cemetery* 33
- SZIKOSSY I., KARLINGER K., PÁLFI GY., PAP I.: Boncolás nyomai egy XVIII. századi gyermek mumifikálódott testén – *Signs of autopsy on the body of a 10-year-old girl lived in the 18th century* 43
- SZENICZEY T.: A nazomáláris szög és szimotikus húr alkalmazása metrikus alapú taxonómiai osztályozási feladatokban – *The utility of nasomalar angle and simotic chord in ancestry estimation from craniometric data* 53
- ZSÁKAI A., FEHÉR P., ANNÁR D., KRISTÓF E., ÁCS F.: Az emberi test kültéri hőterhelésének a humán állapothatározóktól való függése – *The dependence of outdoor human body thermal load on human state variables* 63

PhD tézisek – PhD theses

- BERTHON, W.: *Bioarchaeological analysis of the mounted archers from the Hungarian Conquest period (10th century): Horse riding and activity-related skeletal changes* 77

A magyar antropológia története – History of the Hungarian anthropology

- FARKAS L.GY.: A Magyar Biológiai Társaság Embertani Szakosztálya 1952 és 2019 között megtartott szaküléseinek értékelése – *The interpretation of assemblies (1952–2019) of the Anthropological Section, Hungarian Biological Society* 87

Köszöntések – Salutations

- MOLNÁR E., PAP I., PÁLFI GY., HAJDU T.: Marcsik Antónia köszöntése – *Salutation to Prof. Antónia Marcsik* 95
- TAKÁCS K., ZSÁKAI A., SZENICZEY T., HAJDU T.: Gyenis Gyula köszöntése – *Salutation to Prof. Gyula Gyenis* 97
- FARKAS L.GY.: Lotterhof Edit köszöntése – *Salutation to Dr. Edit Lotterhof* 99

Megemlékezések – Commemorations

FARKAS L.GY.: Kósa Ferenc (1935–2020) 103

FARKAS L.GY.: Megemlékezés Bartucz Lajos születésének 135. évfordulóján
– *Commemoration on the 135th anniversary of birth of Professor Lajos
Bartucz (1885–1966)* 105

Hírek – News 107